

ELECTRONICA

7

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

**MAGNETOFOON
als
VIDEORECORDER**

**MARKELO & SMILDE
in STEREO**

**EXAMENS NERG
voorjaar 1968
Elektronica-technicus**

**Hi-Fi
AFSTEMEENHEID
FM-13**

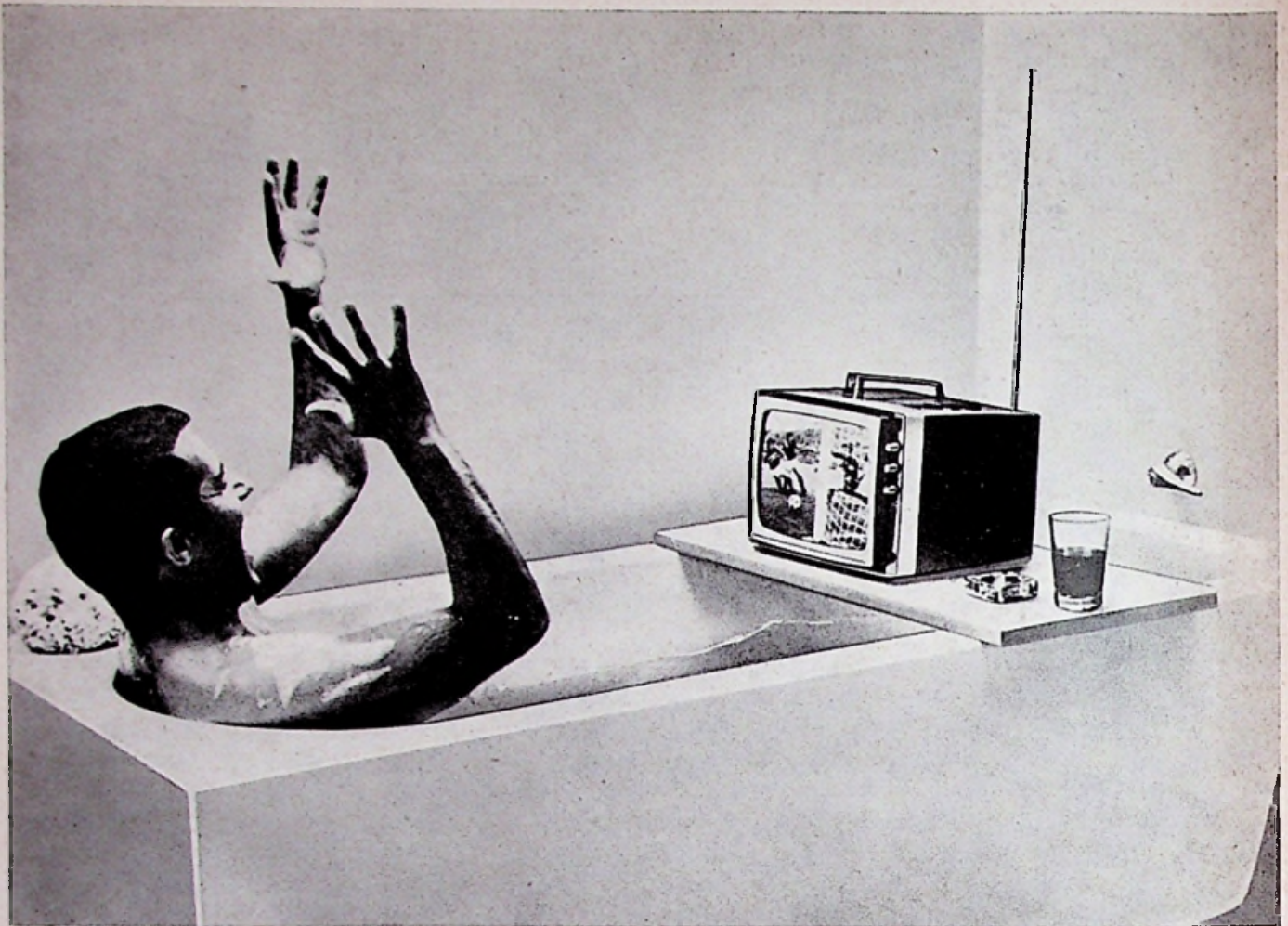
**NULLATOREN
en
NORATOREN**

**TEMPERATUUR-
METING met
KWARTSKRISTAL**



Cassette-records zijn al geruime tijd bekend; wij zijn nu zo ver, dat er ook cassette-TV-records in de handel zijn gekomen met voorbespeelde banden om te projecteren op het eigen TV-apparaat (zie ook blz. 262).

Foto Rank Bush



"Ha... nu kan ik tenminste genieten van de wedstrijd!"

Nooit ofte nimmer mag u een elektrisch apparaat, dat op het lichtnet is aangesloten, mee in bad nemen!

Maar dit gaat wèl, heel goed zelfs: de

VOXSON SPRINT draagbare TV

kunt u overal meenemen - zelfs in 't bad! De stroombron is immers een batterij. De ideale draagbare TV: geen stopcontact, geen snoeren, met ingebouwde antenne voor 1e en 2e programma. Druk slechts een knop in - en overal kunt u genieten van de VOXSON SPRINT - de kleine TV met het grote scherm (11")

Hij doet 't ook prima op de auto-accu. U kunt 'm eveneens aansluiten op het lichtnet (maar nogmaals: dan niet ermee in 't bad!).

In mooie, moderne kleuren: **f 700,-**
Een batterij inclusief oplaadinrichting. Gasdicht en vervaardigd uit nikkelcadmium, dus praktisch onverslijtbaar **f 189,-**
Vervaardigd in Italië

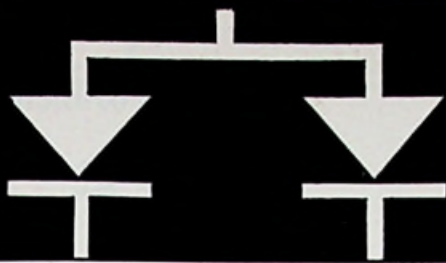
inelen
HOLLAND

Hoofdkantoor en showrooms:

Amsterdam: Arent Jansz, Ernststraat 801, tel. 020-421722

Showroom: Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 05910-13726

Importeur van de wereldmerken: Arena, Fisher, Trio, KLH, Coral, J. B. Lansing, Pickering, Voxson Tevens leverancier van Lenco afspeelapparatuur.



SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



Type	Sper- spanning in V	Piek- spanning in V	Stroom in A
BSK B 80 C 600	125	400	0,6
BSK B 250 C 600	370	800	0,6
BSK B 500 C 600	750	1250	0,6
CSK B 80 C 800	125	400	0,8
CSK B 250 C 800	370	800	0,8
CSK B 500 C 800	750	1250	0,8
CSK B 80 C 1200	125	400	1,2
CSK B 250 C 1200	370	800	1,2
CSK B 500 C 1200	750	1250	1,2
BSK B 40 C 2200/3500*	65	150	2,2/3,5
BSK B 80 C 2200/3500	125	300	2,2/3,5
BSK B 250 C 2200/3500	400	750	2,2/3,5
BSK B 500 C 2200/3500	800	1500	2,2/3,5

* bij bevestiging op koelblik van 200 cm².

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam Weerpad 5 Postbus 124
Telefoon 02980-6 61 71 Telex 13095

N.V. UITGEVERSMIJ. A. E. KLUWER

Polstraat 10-12 - Postbus 23
DEVENTER - Tel. 0 5700 - 1 07 22
GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
Amro Bank N.V., Deventer

jaarabonnement f 20,80 (incl. 4 % O.B.)
buitenland f 24,- per jaar
losse nummers f 1,25 incl. 4 % O.B.)

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouw-
beschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk
en experimenteel gebruik - (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

W. de Boeck	H. J. v. d. Heide	R. Rooman
W. M. G. v. Bokhoven	G. A. H. Hesp	J. M. Scholte
A. Callewaert	Th. v. d. Heuvel	D. Sleeman
H. E. Charlouis	Th. J. M. Hille	W. Stevens
D. C. van Diedenhoven	J. H. Jansen	H. Vlutters
W. W. Diefenbach	H. Jekel	S. Vonk
C. L. Doesburg	M. Leeuwin	P. Vijzelaar
R. Y. Drost	W. M. van Loock	H. A. O. Wilms
A. van Eyk	C. v. d. Maal	P. v.d. Wyngaert
C. A. J. v. d. Geer	W. Olthoff	H. J. van Zwolle
A. Groenendijk	E. P. Pils	

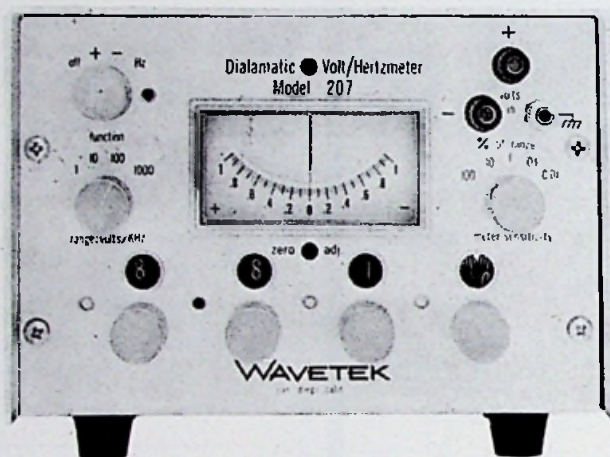
Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radlohandelaren
Verschijnt tweemaal per maand

In dit nummer :

Magnetofon als videorecorder	257
Markelo en Smilde stereo	259
Korte berichten	262
Iets over fysiologische sterkteregeling en de ni- veauschakelaar	263
Analog/Digital Designer	268
Meten we de zelfinductie wel juist?	269
1001 betrouwbare schakelingen met transistoren	273
Temperatuurmeting met kwartskristal	277
Lineaire versterkers in geïntegreerde schakelin- gen (VI)	279
Ruisarme band voor hoog opneempeil	283
Dr. A. F. Philips en avondtechnicum	285
Praktische toepassing van SI-eenheden	286
Examens voorjaar 1968 - Elektronica technicus	287
HiFi-FM Afstembaarheid FM-13	293
Ontwerpen van speciale transistorschakelingen m.b.v Nullatoren en Noratoren	297
Uit de geschiedenis van de elektrotechniek (2)	300

**ALWEER
ZO'N
KLEIN
KASTJE
VAN
WAVETEK...**

MODEL 207

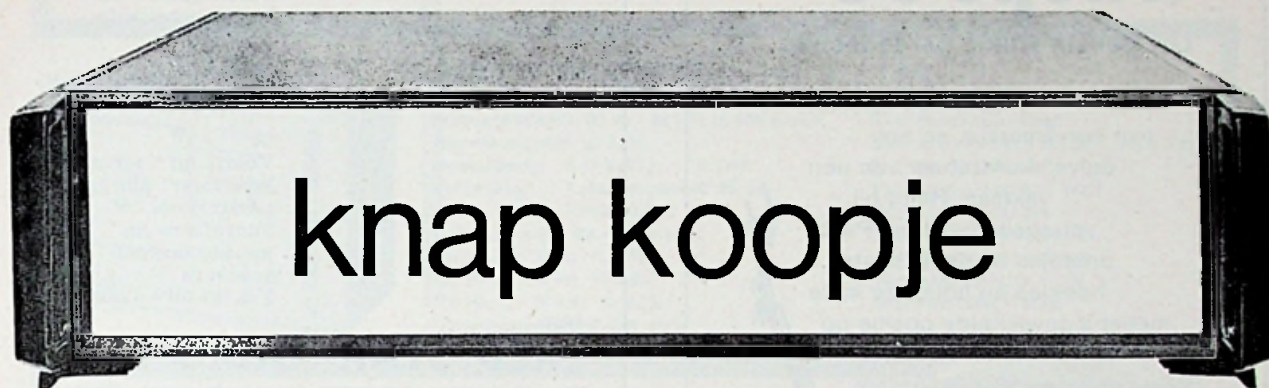


De model 207 Dialamatic volt/hertz-meter is ontworpen voor het meten, volgen en afregelen van gelijkspanningen van 0 tot 1000 V en frequenties van 5 Hz tot 100 MHz met een onnauwkeurigheid tot 0,01 % van de aanwijzing. Dit unieke instrument is een combinatie van een differentievoltmeter en een frequentiemeter in één kastje. De nauwkeurigheid en het oplossend vermogen van een digitaal instrument zijn hier gecombineerd met de voordelen van een analoog instrument, t.w. snelle uitlezing bij lage frequenties en de meting van drift en deviatie. Mechanisch gekoppelde decaden, een Wavetek patent, waarborgen een snelle bediening.

Uitvoerige gegevens verkrijgbaar bij
de Benelux-vertegenwoordiging:

AIR-PARTS INTERNATIONAL NV

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. (070) 98 93 90*



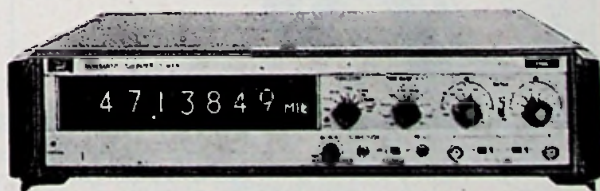
knap koopje

Zo'n volledig programmeerbare universele counter/timer moet minstens f 10.000 kosten. Voor iets meer dan de helft moet 't ook kunnen, meende Monsanto. En construeerde model 110A. Meer programmeerbare functies met meer frequentie op de koop toe.

Knap? Och, gewoon iets slimmer met I.C.'s omgaan.

Maar dat bovendien de betrouwbaarheid beter is, wilt U nog wel eens meemaken. Daar krijgt U dan ook 2 jaar de tijd voor...

- Alle universele mogelijkheden tot liefst 50 MHz
- Programmeerbaar: tijdbasis, functie, start, stop, reset, zelfs de trigger levels, slope selectie en display tijd
- BCD uitgang, 7 digits display, klok stabiliteit beter dan 1 deel in 10^8 per dag (8 digits en betere stabiliteit extra leverbaar)
- Ingebouwd testcircuit, overload protection indicatie van overrange, triggers en gate op voorpaneel
- Mogelijkheid voor externe tijdbasis. Eigen tijdbasis uitgang 10μ sec. tot 100 sec. Klok uitgang: 1 MHz, 1 Volt
- Ook de gate en de markérs A en B signalen via eigen uitgang voorhanden



TECHMATION

Techmation NV Gebouw 64 Schiphol Oost Amsterdam Tel. 020 - 17 37 27
Parijs - Londen - Brussel - Düsseldorf - München - Marseille - Lyon



Hirschmann presenteert Kleps 30

Uw gekste stukje gereedschap

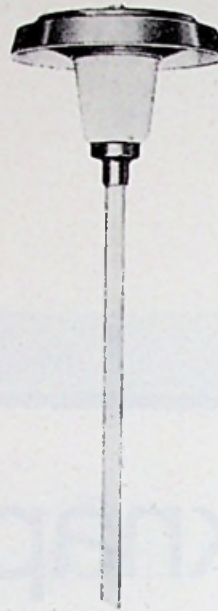
Maakt een vakman van een amateur, en een duivelskunstenaar van een vakman. Helpt bij priegelkarweitjes. Pakt draadjes uit de lastigste hoekjes en houdt ze in de meest ingewikkelde positie op hun plaats bij 't solderen, want Kleps 30 is buigzaam. En bovendien, gewoon met een banaansteekkertje sluit u er al uw doormeet-apparatuur op aan! Zo iets mag in geen enkele radio-gereedschaps-koffer ontbreken, óók niet bij de hobbyist. Verkrijgbaar bij de elektrotechnische vakhandel.



CLAESSEN & CO

Lijnbaansgracht 282-283
Amsterdam
Tel. 020-245206

„GELOSO“ Lampione Sonoro - 10/199



Buitenverlichting met muziek!

Geschikt voor:
terrassen -
zwembaden -
benzinstations -
campings -
terreinen enz.

✱

Vermogen 15 watt met ingebouwde lijntrafo
prijs f 295,-
(excl. BTW)
(excl. paal)

✱

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraanluidsprekers
Vraagt uitv. catalogus

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70

Meet our Nr. 1 Salesman

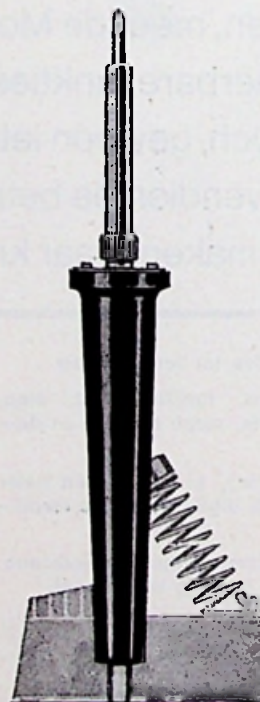
Weller

temperatuur geregelde
soldeerbout

Natuurlijk kost de TCP (temperature controlled pencil) meer dan een gewone soldeerbout maar U spaart geld door meer te betalen.

Firma's die hun reële kosten bij de productie van elektronische apparatuur hebben onderzocht zijn verbaasd over de besparing door de lange standtijd van de verlijzende soldeerpunten, het geheel ontbreken van slechte soldeerverbindingen, het snelle werken met dit, slechts 45gramwegende boutje. Volkomen veilig.

Wilt U het zelf testen? U kunt van ons 6 weken een TCP (24 V) met transformator, zonder verplichting op proef krijgen.



WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE

Agent voor Nederland: L. Hooghart-Acaciálaan 30-Pijnacker.

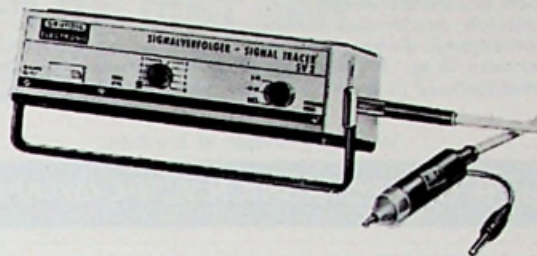
RADIO ELECTRONICA 1969 No. 7

SIGNAL - TRACER SV2 f 178,-

L.F. Versterker

Frequentiebereik:
200 Hz.... 8 kHz (-3 dB)
Ingangssignaal voor 160 m W:
Stand 0dB: < 1 mV
Stand -40 dB: < 100 mV
Nog waarneembaar ingangssignaal:
Stand 0dB: 50 μ V
Stand -40 dB: 5 mV

Ingangsweerstand:
Stand 0dB > 50 k ohm
Stand -40dB > 5 Mohm
Ingangscapaciteit: 80 pF
Outputmeter: ingebouwd
Uitgangsimpedantie: 1 k ohm
Spanningsvoorziening:
4 mignoncellen 1,5 V
Volledig getransistoriseerd.
Gewicht: 600 gram.



TOONGENERATOR TG 4 f 725,-



Frequentiebereik: 30 Hz - 20 kHz in één bereik.
Nauwkeurigheid: \pm 3,5%
Meetuitgang: 5 m Veff..... 5 Veff.
Verzwakker: 4 stappen van 20 dB. en
fijnregelling 1 : 10
Vervorming (bij Ra = 1 kohm):
30 Hz.... 50 Hz < 0,5%
50 Hz.... 100 Hz < 0,3%
100 Hz.... 20 kHz < 0,1%
Uitgangsweerstand: 200 ohm

Rechthoekspanning:
Spanningsbereik: 5 mV pp..... 5 Vpp
Stijgtijd: 30 μ S.
Vermogensuitgang: 4 Watt
Uitgangsimpedanties:
5/10/20 ohm asymmetrisch
150/600 ohm symmetrisch
Vervormingsfactor < 1%
Intermodulatie < 0,3%

OSCILLOSCOOP G8-13 f 998,-

Electronenstraalbuis 5 UPI (13 cm)
Kleur: groen
Nalichtduur: middellang
Anodespanning: 2000 V.

Y-Versterker

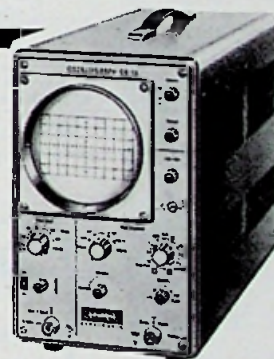
Gelijk- en wisselspanningsversterker
Afbuigcoëfficiënt: 30 mV/cm
Frequentiebereik: (= 0..... 8 MHz (-3 dB)
(ω 2 Hz.... 8 MHz (-3 dB)
Stijgtijd: 0.043 μ sec.

X-Versterker

Gelijkspanningsversterker
Afbuigcoëfficiënt: ca 1,5 V/cm
Frequentiebereik: 0.... 1 MHz (-3 dB)
Stijgtijd: 0,35 μ sec.
Ingangsimpedantie: 1 M ohm/36 pF.

Tijdbasis

Vrijlopend, getriggerd en automatisch getriggerd.
10/3/1 msec/cm, 300/100/30/10/3/1 μ sec/cm
Tevens standen voor „beeld” en „lijn”.



BEELDGENERATOR SG4 f 998,-



Beeldfrequentie 50 Hz, regelbaar \pm 3 Hz
Beeldsynchronisatie-pulsbreedte: 160 μ sec.
Lijnfrequentie: 15.625 Hz, regelbaar \pm 375 Hz
Lijnsynchronisatie-pulsbreedte: 5 μ sec.
Lijnsynchronisatie-amplitude:
regelbaar van 0..... 30%

Beeldpatroon:

12 horizontale balken
16 verticale balken
Ruitraster
Punraster

Alle prijzen exclusief B.T.W.

Video uitgangsspanning:
2,8 Vpp zonder synchronisatie
4 Vpp met synchronisatie,
zowel positief als negatief

V.H.F. gedeelte:

Kanalen 2.....12
Interdraaggolf-frequentie: 5,5 MHz.

Uitgangsspanning:

4 μ V 4 mV, continu regelbaar.
Uitgang: 60 ohm asymmetrisch

U.H.F. gedeelte

Continu afstembaar
van 470...890 MHz \pm 1%

Gewicht: 6kg.

Volledig getransistoriseerd.

GRUNDIG levert een volledig meetapparatuur - programma. Vraag het speciale prospectus of nadere inlichtingen bij een van onderstaande Technische Bureaus van Grundig:

AMSTERDAM Chr. Huygensplein 34-36 tel. 020-947084
ARNHEM Nieuwe Plein 25a tel. 08300-35432

GRONINGEN O. Ebbingestraat 46 tel. 05900-25847
EINDHOVEN Stratumseind 81, tel. 040-63888

REVOX NIEUWS

leverbaar uit voorraad

Het vertrouwde merk in
geheel nieuwe vormgeving!

- geheel getransistoriseerd
- 3 motoren: hoofdmotor transistor gestuurd
- 3 toonkoppen; stereo, mono, echo, multiplay, mengmogelijkheid
- snelheden 19 en $9\frac{1}{2}$ cm/sec.; spoeldiameter max. $2\frac{1}{2}$ cm.
- eindversterkers 10 Watt per kanaal (insteek-prints)

Leverbaar als chassis,
op consöle met/zonder
eindversterkers en als
koffermodel

v.a. **f 1655,-**

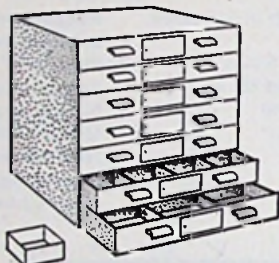


Vraagt inlichtingen of brochure:

Imp.: H. O. ELECTRONA N.V., 's-Gravenhage, Laan van Meerdervoort 172A, Tel. 070-606005

VOOR HET OPBERGEN VAN 1001 ONDERDELEN

GRIJS GESPOTEN KASTJES
MET LADEN,
WAARIN UITNEEMBARE
METALEN BAKJES VAN
VERSCHILLENDE
AFMETINGEN. FORMAAT
38 x 38 x 38 cm.



Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

HAPROKO - HALFWEG

Haarlemmerstraatweg 57c - Postbus 57
Tel. 02907 - 5873

- | | |
|----------------|--------------------------------------|
| CRAFT | — luidsprekers |
| PROVA | — transformatoren |
| HIOKI | — universeelmeters |
| ALLVOX | — versterkers en
luidsprekerboxen |
| OXYD-EX | — produkten |
| PREH | — pluggen - schakelaars |
| PROVA | — geluidsband en haspels |

→ ONDERDELEN RADIO EN TV
LIJNTRAFO'S en AFBUIGSPOELEN ←

LIONMOUNT



Laat u weinig betalen voor

DEKADENBANKEN EN BRUGGEN

DEKADENBANKEN

weerstanden:

1 tot 5 dekaden per bank
0,1 Ω tot 11,1 Ω
tien modellen

capaciteiten:

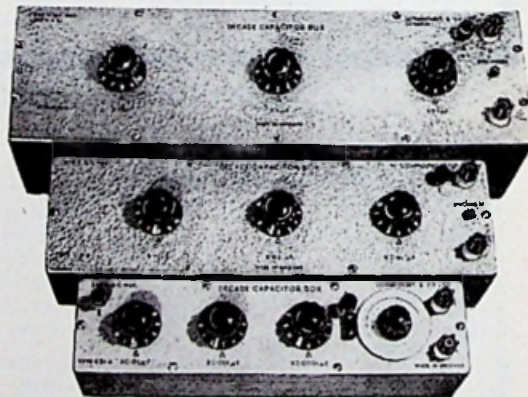
1 tot 4 dekaden
9,2 pF tot 100 μ F
zes modellen

zelfinducties:

4 dekaden per bank
1 mH tot 1 H, één model

spanningsdelers:

oplossende vermogen
1 : 10 000, 3 modellen



VAN
REIJSSEN
DELFT

NIEUW!

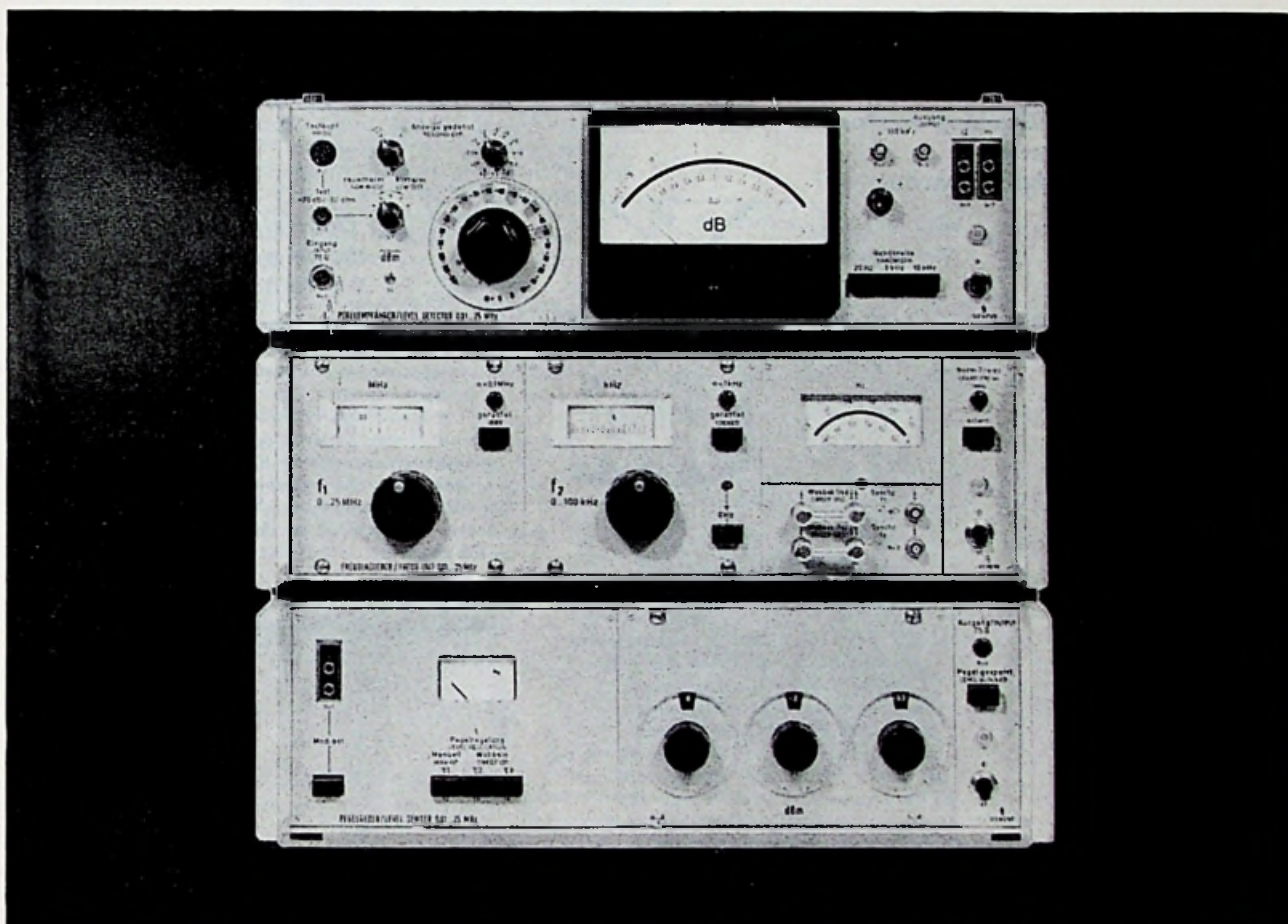
- Universele brug voor meting L, C en R
- Afstembaar filter tot 10 kHz 24 dB/octaaf

GASTHUISLAAN 214 - TEL. 01730 - 30940



SIEMENS

Niveaus meten tot op $\pm 0,05$ dB met een frequentienauwkeurigheid van $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ tussen 10 kHz en 25 MHz



Deze combinatie generator-selectieve niveaumeter is ontwikkeld voor het meten van versterking; demping; vervorming; oversprekingen; reflectiedemping; enz.

Elke willekeurige frequentieband tot 25 MHz kan elektronisch worden gewobbeld.

Ontvanger en generator kunnen worden gekoppeld voor het automatisch meelopen in de afstemming.

Specificaties.

- 1 kHz kwartsraster
- Kleinst afleesbaar frequentieverschil ± 10 Hz

- Frequentie-afhankelijkheid uitgangsspanning tot 20 MHz $\pm 0,05$ dB
- Omschakelbare bandbreedte 20 Hz; 1 kHz en 10 kHz voor 3 dB punten
- Kleinst afleesbaar niveaoverschil $\pm 0,02$ dB
- Gevoeligheid - 120 dB
- Volledig getransistoriseerd

Vraag uitvoerige documentatie aan:

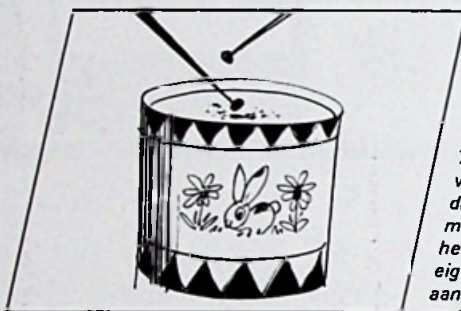
Nederlandsche Siemens Maatschappij N.V.
Postbus 1068 - Den Haag. Telefoon 624041

Siemens draaggolfmeetapparatuur

Ontdek met Hewlett-Packard de wereld die elektronica heet

... een wereld die steeds groter wordt om
blijvend al uw meetproblemen te kunnen oplossen

- 1 Pseudo-random ruisbron
- 2 X-Y recorders
- 3 Plug-in oscilloscoop-systeem
- 4 Universele teller
- 5 Hewlett-Packard Journal



2 Door zijn 8 plug-ins is dit de meest veelzijdige X-Y-recorder op de markt

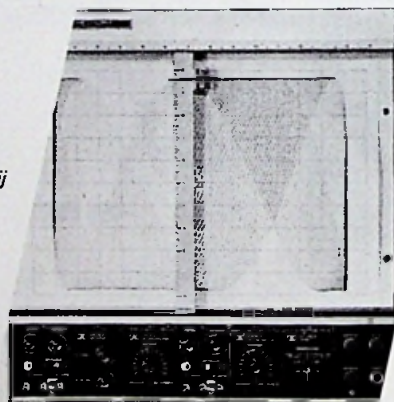
Welke eisen U ook stelt, de 7004A en de 7034A voldoen eraan. Verander maar van plug-in en maak X-Y-, Y-t- of X-t-diagrammen ... iets dat tot nu toe niet mogelijk was. En plug-ins zijn nog maar het begin. Let eens op de dynamische eigenschappen. Het ingangsbereik is aaneengesloten variabel van 0,25 mV/cm tot 12,5 V/cm. De versnelling is beter dan 3000 cm/s² en de schrijfsnelheid 75 cm/s.

1 Iemand nog ruis nodig?

De reden dat we zoveel ruchtbaarheid geven aan onze 8057A is tweeledig:

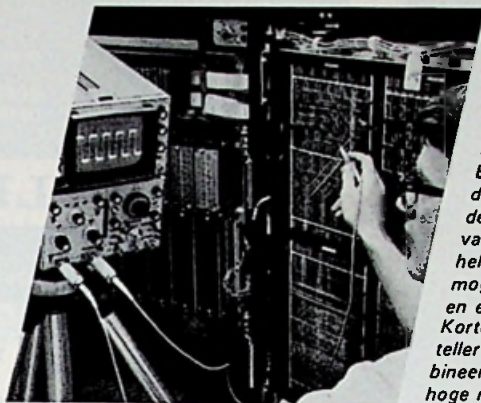
1. De 8057A is een opmerkelijk veelzijdige bron van nauwkeurige pseudo-random ruis. Het kan een instrument van onschatbare waarde zijn bij uw werk op het gebied van akoestiek en bij het onderzoek van de invloed van omgevingsomstandigheden op apparatuur.
2. Wij geloven dat een prijs van f 2.720,- wel iets is om tam-tam over te maken. Vooral omdat de 8057A zowel "witte" als "roze" pseudo-random Gaussische ruis van gelijke effectieve waarde opwekt. Met drukknoppen kunt U kiezen uit witte en roze ruis. Met een spectrum van roze ruis vanaf 2 Hz is het nu voor het eerst mogelijk op efficiënte wijze de derde octaaf analyse uit te voeren. Pseudo-random ruis gedraagt zich als random ruis, maar is in feite periodisch. Er is geen statistische variatie bij metingen over een bepaald tijdsinterval. Dankzij het digitale principe is de ruisbron bijzonder nauwkeurig. Daarom is de verzwakker direct gekijkt met een resolutie van 0,1 dB.

Wij beschikken over nadere gegevens en over uw gratis exemplaar van het hp Acoustic Handbook. Een telefoontje is voldoende.



Gemeenschappelijke schakelingen zijn in het basisapparaat aangebracht teneinde de prijs van de plug-ins zo laag mogelijk te houden. De nu leverbare plug-ins omvatten: dc-coupler, dc-versterker, nul-detector, dc-offset, filter, tijdbasis en do-verzwakker. Met de nieuwe scanner-plug-in, kunt U twee afhankelijk veranderlijken gelijktijdig uitzetten tegen een onafhankelijke. 7004A (11" x 17" papierformaat) f 5.625,- 7034A (8,5" x 11" papierformaat) f 5.195,- De technisch adviseur van hp kan U assisteren bij de keuze van de plug-ins die het meest geschikt zijn voor uw doel. Waarom zou U niet even bellen?

3 Een scoop-systeem groot in veelzijdigheid en klein van stuk



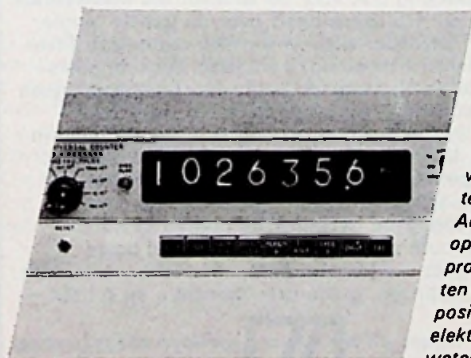
Dit gaat over een bijdetijds scoop-systeem. Het staat bekend als hp 180. Het wordt gegarandeerd tegen uit de tijd raken door ons besluit de reeds respectabele reeks van plug-ins te blijven aanvullen. Deze lijst omvat al 50 MHz- en 100 MHz-versterkers, 4 GHz- en 12 GHz-samplers, een 35 ps "Time Domain Reflectometer" en een vierkanaals versterker, om maar eens wat te noemen. Geheugen en variabele nalichttijd behoren bij het 181-basisapparaat. Schermbeelden kunnen uren of weken worden vastgehouden en langzame verschijnselen zijn goed waarneembaar door de nalichttijd in te stellen van 0,2 s tot meer dan een minuut.

Het geheel getransistoriseerde 180-systeem is compact en draagbaar. De stevige uitvoering en de toelaatbare omgevingsomstandigheden maken het bij uitstek geschikt voor de buitendienst. Het scherm van 8 x 10 cm geeft u een ruime kijk op de zaken.

hp 180A, basisapparaat: f 3.325,—.

hp 181A, basisapparaat met geheugen en variabele nalichttijd f 8.030,—.

4 Waarom we dit een universele teller noemen



Wij noemen de 5325B een universele teller omdat hij ingebouwd de mogelijkheid heeft vrijwel alle metingen uit te voeren, waarvoor tellers worden gebruikt. De 5325B meet frequentie, periodeduur,

Hewlett-Packard Journal is een maandelijks verschijnende publikatie, die geschreven wordt door mensen uit de hp research- en ontwikkelingslaboratoria. Hun artikelen kunnen bijv. de overwegingen achter het ontwerp van een recent uitgebracht instrument weergeven. Ze kunnen ook toepassingen behandelen. Of nieuwe researchprojecten, zoals atomaire waterstof-masers, nieuwe schrijftechnieken voor grafische recorders of nauwkeurige temperatuurmetingen.

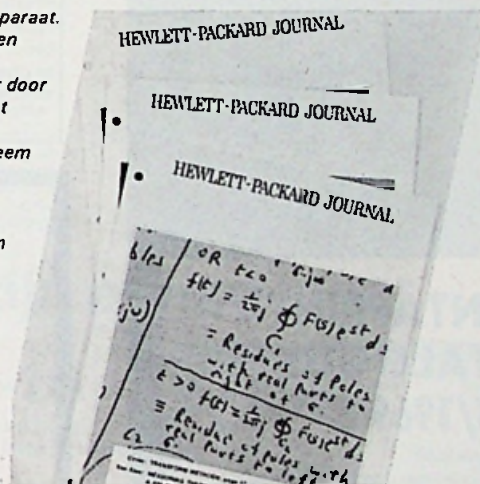
Alles bij elkaar is het een deskundige blik op ons research- en ontwikkelingsprogramma, een close-up van de ideeën die ten grondslag liggen aan de vooraanstaande positie van hp op het gebied van elektronische meetinstrumenten en wetenschappelijke gegevensverwerkende systemen.

Uw abonnement op Hewlett-Packard Journal kost U niet meer dan een briefkaartje met uw verzoek in de verzending te worden opgenomen.

gemiddelde duur over meer perioden, verhoudingen, veelvoud van verhoudingen en eenvoudige of gecompliceerde tijdsintervallen van 100 ns tot 10⁸ s. Het frequentiegebied loopt van 0 tot 20 MHz. De vier poorttijden, van 0,1 μs tot 10 s, worden afgeleid van een kristaloscillator, waarvan de veroudering minder is dan 10⁻⁸/dag. Voor nauwkeurige meting van tijdsintervallen kunt U voor de start- en stopkanalen kiezen de helling, het niveau en gelijkstroom- of wisselstroomkoppeling.

Een marker-uitgang van de 5325B geeft de mogelijkheid door intensiteitsmodulatie de start- en stoppunten of het gemeten deel van een periode op een oscilloscoopscherm helderder weer te geven. Hij heeft volledige mogelijkheid tot programmeren op afstand, en een BCD-uitgang met buffergeheugen. Kortom, het was onze bedoeling U een teller aan te bieden, waarin zijn gecombineerd een grote veelzijdigheid, een hoge nauwkeurigheid en een lage prijs: f 5.625,— excl. BTW.

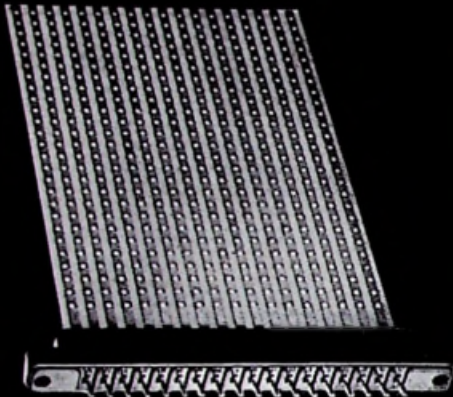
5 Een deskundige blik achter de schermen



HEWLETT  PACKARD

Nederland: Hewlett-Packard Benelux N.V.
Weerdestein 117, Amsterdam Z.11, tel. 42 77 77

MONTAPRINT



**MONTAPRINT
CATALOGUS
1968/1969**

- Interessant
 - Vele nieuwe typen platen
 - Verrassend lage prijzen
 - PRIJSVERLAGING
- CONNECTORS:
C 18/4 f 4,95, C 15/4 f 4,25
C 10/4 f 3,50.
- KOSTELOOS AANVRAGEN
- GULLY, afd. R.E.
ANTWOORDNR. 220
LOOSDRECHT**
- GEEN POSTZEGEL NODIG



**n.v. GULLY
LOOSDRECHT**

GEDRUKTE SCHAKELINGEN



diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen
verlichte perspex panelen

TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

**MÜLLER & WEIGERT
NÜRNBERG
PRECISIEPANEELMETERS**



onderbouw
(met veermontage)
nulstelling in venster!



Ingenieursbureau.
Koning en Hartman N.V.
Koperwerf 30 Den Haag
Tel. (070) 678380 • Telex 31528



**Soldeert u
professioneel?**

Multicore meerkernig tinsoldeer wordt reeds jarenlang in alle professionele kwaliteitsapparatuur toegepast. Het zelfde kwaliteitssoldeer maar dan in kleinverpakking ook voor de amateur die eisen stelt. Voordelen: Multicore heeft over de gehele lengte 5 kernen bijzonder actieve en niet corrosieve Ersin Flux. Hierdoor smelteloos solderen door de juiste vloeimiddelen. Vervaardigd van zuiver tin en lood, geen veroudering, geen krulpeffecten. Multicore soldeer in standaarddikten van 0,25 tot 3,2 mm, in diverse tin/loodverhoudingen, in speciale allages, koperhoudend of met 2% zilver voor het solderen van met zilver opgedampte ceramiek of van met goud geplatteerde printed circuits. Multicore soldeer, iets duurder, veel beter. Bel Nierstrasz Amsterdam (020 - 94.16.76, toestel 155) voor inlichtingen, gratis proefmonsters en prijzen.



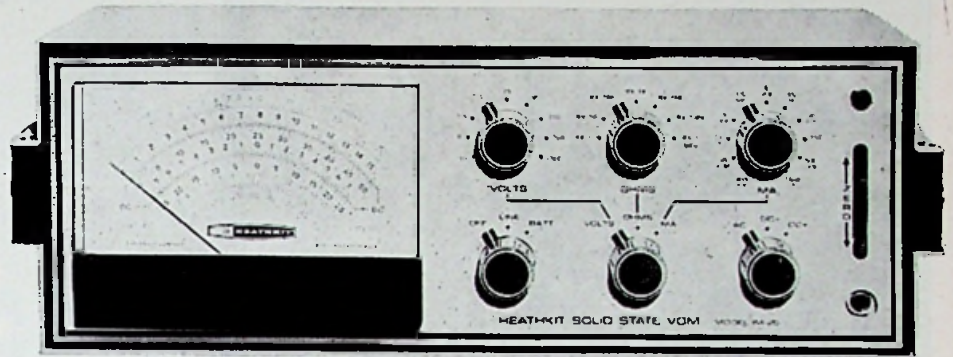
NIERSTRASZ

arcs 2553

HEATHKIT

ELECTRONISCHE VOLTMETERS

Dit is de
IM-25
Universele
electronische
transistor-
voltmeter.



Voor stroom-spanning en weerstandsmeting
f 540,- bouwset; f 625,- bedrijfsklaar

De IM-25 is volledig getransistoriseerd en werkt op batterij- en netvoeding, is geschikt voor wissel- en gelijkspanningsmetingen, voor wissel- en gelijkstroommetingen en voor weerstandsmeting. Het is een ideaal service- en laboratorium-instrument voor binnen- en buitendienst. Technische gegevens:

Gelijkspanningsmeting - 9 meetbereiken: 0-150mV, 0-500mV; 0-1,5V; 0-5V; 0-15V, 0-50V; 0-150 V; 0-500 V; 0-1500V. Ingangsweerstand: 11 Mohm; Meetfout $\pm 3\%$ van volle schaal. Gelijkstroom - 11 meetbereiken: 0-15 microA; 0-50microA; 0-150 microA; 0-0,5 mA; 0-1,5 mA; 0-5 mA; 0-15 mA; 0-50 mA; 0-150 mA; 0-0,5A; 0-1,5A. Inwendige weerstand: 0,1 Ohm (bereik 0-1500 mA) tot 10 KOhm (bereik 0-15 microA); Meetfout: $\pm 4\%$ van volle schaal. Wisselspanningsmeting -

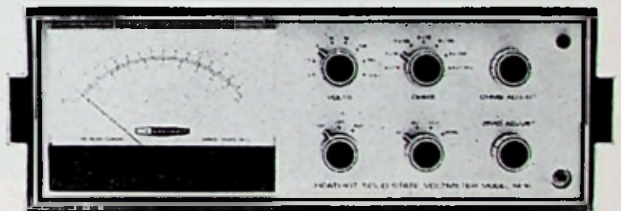
9 meetbereiken: 0-150 mV tot 1500 V; zelfde bereiken als bij gelijkspanningsmeting. Ingangsweerstand: 10 MOhm/50pF; Meetfout: $\pm 5\%$ van volle schaal. Frekwentieberek: 10 Hz - 100 KHz ± 2 dB. Wisselstroom - 11 meetbereiken: 0-15 microA tot 1,5A; zelfde bereiken als bij gelijkstroommetingen inwendige weerstand: 0,1 Ohm (bereik 0-1,5A) tot 10 KOhm (bereik 0-15 microA). Meetfout: $\pm 5\%$ van volle schaal. Ohmmeter - 7 meetbereiken: x1; x10; x100; x1K; x10K; x100K; x1 Meg (10 Ohm deelstreep op 't midden van de schaal). Meetkop: voor AC/DC/Ohm metingen één omschakelbare meetkop. Voeding: omschakelbaar van net-voeding op batterij-voeding (netvoeding geheel vrij van chassis). Netspanning: 120/240 V, 50/60 Hz, 8 VA elektronisch gestabiliseerd. Batterijspanning: 18 V d.m.v. 12 mono-cellen van 1,5 V in aparte behuizing tezamen met 2 mono-cellen van 1,5 V voor weerstandsmeting en een 1,35 V Kwik-cel voor de referentiespanning. Afmetingen: 187 x 162 x 412 mm. Gewicht: 3,9 kg.



IM-17
f 155,-
bouwset
f 195,-
bedrijfsklaar

en er zijn er nog meer.

IM-16
f 305,- bouwset
f 370,- bedrijfsklaar



IM-17 Transistor Volt-Ohm-Meter, werkt uitsluitend op batterij- en is uitermate geschikt als mobiel service meetinstrument door geringe afmetingen, laag gewicht en handige aangebouwde hard-plastic tas. 4 gelijkspanningsbereiken van 0 tot 1000 V, nauwkeurigheid $\pm 3\%$; ingangsweerstand: 11 MegOhm. 4 wisselspanningsbereiken van 0 - 1,2 tot 1000 V, nauwkeurigheid: $\pm 5\%$; ingangsweerstand: 1 MegOhm/100 pF; weerstandsmeting in 7 bereiken: X1 (10 Ohm op het midden van de schaal), X10, X100, X1K, X10K, X100K, X1 MegOhm.

IM-16 Electronische voltmeter, getransistoriseerd, batterij- en netvoeding; 8 gelijkspanningsbereiken: 0,5-1,5-5-15-50-150-500 en 1500 Volts; ingangsweerstand: 11 MegOhm, nauwkeurigheid: $\pm 3\%$; 8 wisselspanningsbereiken: 0,5-1,5-5-15-50-150-500 en 1500 Volts; ingangsweerstand: 1 MegOhm, nauwkeurigheid: $\pm 5\%$; weerstandsmeting in 7 bereiken: X1 (10 Ohm op het midden van de schaal), X10, X100, X1K, X10K, X100K, X1 MegOhm. Voeding: 110/220 V net of met ingebouwde batterijen. Afmetingen: 418 x 197 x 150 mm. Gewicht: 3,4 kg

een gemakkelijke betaling - vraag om de Inelco Credit-Service - alle prijzen Incl. B.T.W.

M
"Mahuko"

Krediet Service

inelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

VALKONA



Pirett



Elektrogrammofoon met luidspreker in afneembaar deksel, dat tevens als klankbord dient. Ingebouwde, getransistoriseerde versterker, met afzonderlijke regelaar voor hoge en lage tonen.

Automatische stop, geschikt voor mono en stereo-platen. Uitgebalanceerde pickup-arm, met verwisselbaar stereo/mono-opnemelement.

2 snelheden: 45 en 33 t.p.m.

Uitgangsvermogen: 1,5 watt
Afmetingen: 34 × 29 × 18 cm
Netvoeding: 220 volt
Gewicht: 5,4 kg

Alleenverkoop van Valkona voor Benelux

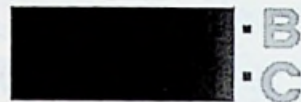
A. VAN DER VALK N.V.

Herengracht 466 - Amsterdam - Tel. 020 - 24 42 43

HACHEL

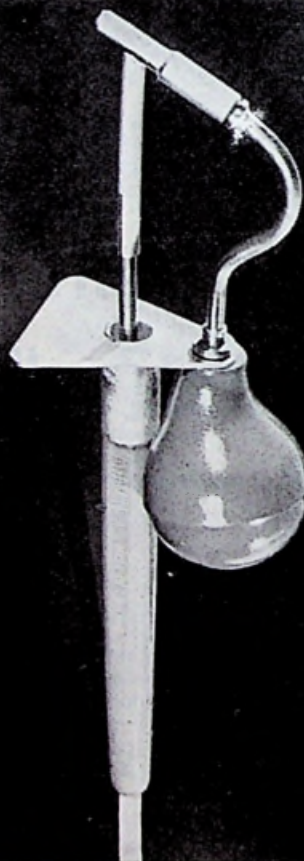
Vermogen: 18 Watt
Voltages: 6-12-20-24-
50-115-200-220-240
Prijs f 50.-

ADAMIN-A



LITESOLD

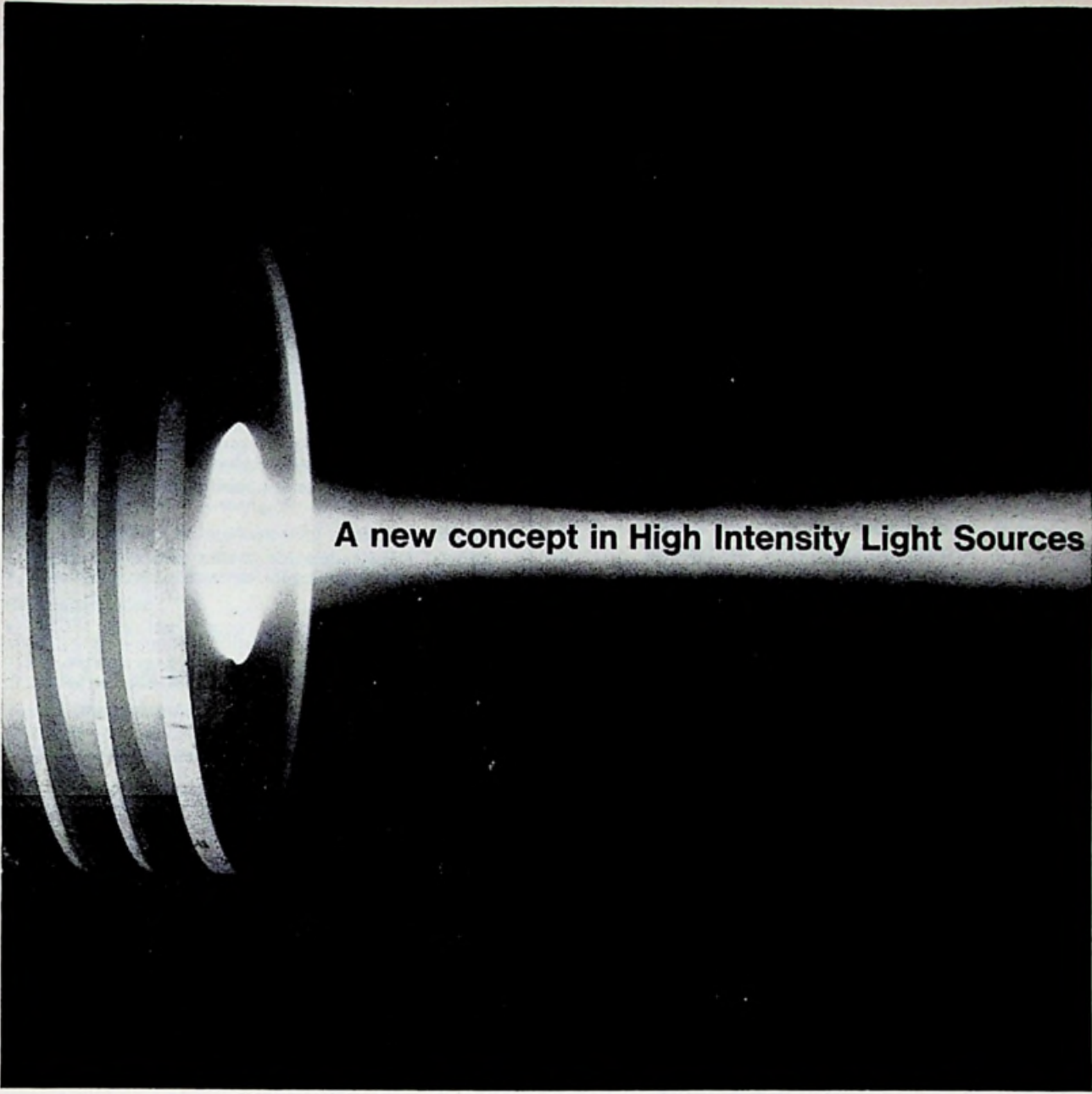
SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK



TransTec Rotterdam

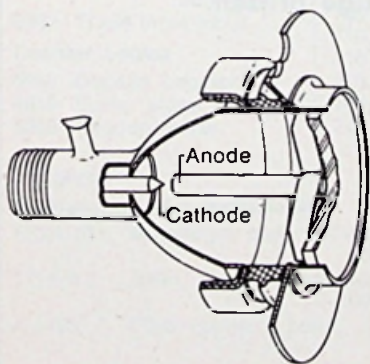
Witte de Withstraat 7 tel. 010-130645





A new concept in High Intensity Light Sources

The new Varian Xenon Short-Arc Illuminators



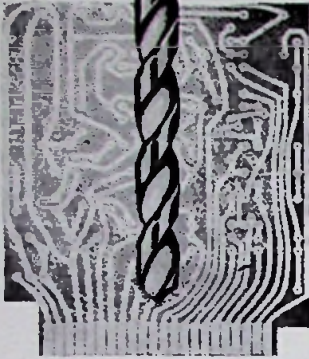
These compact lamps deliver a sharply focused beam with a spectral distribution similar to that of the sun. They are extremely rugged, having a permanently focused ceramic-metal envelope construction which needs no adjustment throughout their life of over 1000 hours. The sapphire output window allows for energy transmission from ultraviolet to infrared wavelengths, and is not subject to catastrophic failure. In addition, these lamps may be operated in a continuous or modulated mode with little change in their spectral distribution.
(Shown full size: 150X8S lamp / 150 Watt - 250,000 cd / Other ratings available.)



For further information please contact:

Varian Benelux NV
Maassluisstraat 100
Amsterdam W.
Tel. 15 94 10

HARTMETALL
HAWERA
WERKTUIG



HAWERA

**Vol-hardmetaal
precisie boren**

Voor het boren van bedrukte schakelingen in epoxy-glasvezel en andere kunststoffen voor de elektrotechniek.

1. Grootste nauwkeurigheid
2. Grootste boorcapaciteit
3. Langste levensduur
4. Veel minder wisselen van boren
5. Braam- en vezelvrije boorgaten

Boren vanaf 0,30 mm diameter direct uit voorraad leverbaar.

Verdere gegevens worden U gaarne verstrekt door:

**Technische Handel Onderneming
„ROMAL” N.V.**

AMSTERDAM
Reestraat 9
Tel. 23 02 10

UTRECHT
Plompetersgracht 12
Tel. 1 80 41

ROTTERDAM
Industrie-Geb.
Goudse Singel
Tel. 13 47 50

Stalen druiwaterdichte kasten



zeer geschikt als: C.A.-versterkerkast en/of apparatenkast.

In diverse afmetingen.

*

Diverse soorten:

Kabels, Kabelzadels o.a. 7 mm zwart, Muurbeugels, Schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam
Tel. 020 - 79 55 44

ELECTRONISCHE TELLERS

van het fabrikaat Watesta worden U geboden in grote verscheidenheid van uitvoering voor 1001 toepassingen, tegen zeer gunstige prijzen.

Vraag uitvoerige documentatie aan:

ELOFYSICA N.V.

Weteringschans 120,
AMSTERDAM-C.

Telefoon: 020 - 23 63 00 - 23 70 82

AMPHENOL - TUCHEL

Ronde miniatuur Tuchel Connectors	1-19 st	100-499 st
T 3205 Steker met pennen, 2 polig	f 2,25	f 1,57
T 3208 Chassis met bussen, 2 polig	f 1,30	f 0,92
T 3266 Steker met bussen, 3 polig	f 1,75	f 1,23
T 3267 Chassis met pennen, 3 polig	f 2,20	f 1,51
T 3305 Steker met pennen, 4 polig	f 2,50	f 1,73
T 3308 Chassis met bussen, 4 polig	f 1,50	f 1,04
T 3361/10 Steker met bussen, 5 polig	f 3,70	f 2,58
T 3362/10 Chassis met pennen, 5 polig	f 3,80	f 2,62
T 3401/1 Steker met bussen, 6 polig	f 3,30	f 2,31
T 3402 Chassis met pennen, 6 polig	f 4,05	f 2,81

Zware uitvoering, schroefkoppeling	1-9 st	100-499 st
T 3460/2 Steker met pennen, 7 polig	f 8,10	f 5,63
T 3463 Chassis met bussen, 7 polig	f 6,95	f 4,85
T 3615/2 Steker met pennen, 12 polig	f 8,50	f 5,91
T 3618 Chassis met bussen, 12 polig	f 7,65	f 5,30

Zware uitvoering, bajonetkoppeling	1-9 st	100-499 st
T 3009/2 Steker met bussen, 3 polig	f 6,05	f 4,20
T 3010 Chassis met pennen, 3 polig	f 5,75	f 3,99

Microfoonconnectors	1-24 st	25-99 st
91 MC 3 M Plug met pennen, 3 polig	f 5,31	f 4,64
91 PC 3 F Receptacle m. bussen, 3 polig	f 3,69	f 3,24
91 MC 4 M Plug met pennen, 4 polig	f 5,40	f 4,73
91 PC 4 F Receptacle m. bussen, 4 polig	f 3,60	f 3,15

Tuchel DIN Connectors	1-49 st	50-249 st
T 2070/30 Pencontacten, 30 polig	f 4,07	f 3,50
T 2071/30 Buscontacten, 30 polig	f 5,67	f 4,88

SGS HALFGELEIDERS

Diode Transistor Logica	Transistor Transistor Logica
9093 } Dual master slave JK, 9094 } separate clock	9001 Master slave JK
9097 } Dual master slave JK, 9099 } common clock	9002 Quad two input
9111 Master slave, par.gated	9003 Triple three input
9930 } Dual four input, 9932 } expandable	9004 Dual four input
9933 } expandable	9005 Dual AND-NOR
9936 Hex inverter	9006 Dual 4 input, expandable
9944 Dual 4 inp. without pull up	9007 Single eight input
9948 Master slave JK or RS	9008 Quad 2 input AND - NOR
9950 Pulse triggered binary	9009 Dual four input
9951 Monostable	9020 Dual master slave, comm. clock
9962 Triple three input	
Counter Logica	Lineaire Versterkers
9958 Decade counter	702 C Wideband amplifier
9959 Buffer store	709 C Operational amplifier
9960 Decode driver	710 C Diff. comparator
	716 C Low dist. amplifier
	719 C High gain RF ampl.
	730 C Diff. amplifier
	741 C Operational amplifier

JERMYN

Toebehoren voor halfgeleiders
MON-10 L Micrologic pad, vierkant, 10 pens 100-500 st f 21,35 p. 100
TO 5-8 L Idem, ronde uitvoering, 8 pens 100-1000 st f 6,15 p. 100
A 1183 TO-5 voetje, 8 pens 1-12 st f 4,20 p. st 13-50 st f 3,95 p. st

**ALLE GENOEMDE ARTIKELEN LEVEREN WIJ
UIT VOORRAAD. TUSSENTIJDSE VERKOOP
MOETEN WIJ ONS ECHTER VOORBEHOUDEN.**

ELECTRONIC DEVICES

Silicium miniatuur gelijkrichters	1-24 st	100+meer
5 G 1 DO-7 huis, 50 mA 1 kV	f 4,20	f 3,30
5 G 5 DO-7 huis, 50 mA 5 kV	f 11,05	f 8,60
PE 05 Eenfase brug, epoxy huis, 4 A, 50 V, 17,5 x 12 x 6,5 mm	f 7,25	f 5,80
PE 40 Idem, doch 400 Volt	f 10,30	f 8,-

FR - HAMLIN

Reed contacten	1-24 st	100+meer
MSRG-2, subminiatuur, universeel, maakcontact 0,5 A 50 V, 20-40, 30-50 of 50-70 AW 21 x dia 2,4 mm	f 3,65	f 2,35
MSRL-2, subminiatuur, universeel, maakcontact 0,5 A 100 V, 20-50 AW 21 x dia 2,4 mm	f 3,10	f 2,-
Onbewikkelde spoelvormen hiervoor	1-24 st	100+meer
R 05/5 voor één reed contact	f 0,46	f 0,27
R 05/3 voor twee reed contacten	f 0,50	f 0,32

OSMOR

Complete spoelen voor twee reeds	1-24 st	100+meer
MD (55-80 AW) 6 Volt	f 2,85	f 1,85
12 Volt	f 3,45	f 2,30
24 Volt	f 4,-	f 2,60

MAGNETIC SHIELD DIVISION

Schokvast afschermmetaal	
Co-Netic plaat voor het zelf maken van doosjes voor spoelen e.d., 0,35 mm dik, 19 x 38 cm (ook groter leverbaar)	f 40,95

ROSENTHAL

Parelcondensatoren, axiale draden	Prijzen per waarde (min. 100 st)
Pa 3 500 V dia 3 mm 0,33 - 5,6 pF (E-12 reeks)	f 20,- tot
Pa 5 500 V dia 5 mm 6,8 of 8,2 pF	f 25,- p. 100
Keramische soldeersteunen	10-25 st
Plastic klembevestiging, hoog 13,4 mm, dik 3,5 mm	
240/169/I 3 polig, lang 15 mm	f 2,75
240/169/II 6 polig, lang 30 mm	f 3,65
240/169/III 9 polig, lang 45 mm	f 4,50
240/169/IV 12 polig, lang 60 mm	f 4,90

SCHAFFNER

Koelelementen voor halfgeleiders	1-99 st
WA 151-6 h 26, b 115, l 37,5 mm	
Niet geboord, zwart geëloxeerd	f 1,60
WA 151-8 Idem, doch TO-3 geboord	f 1,60
WA 301 Koelster TO-5 60° C/W zwart	f 0,23
WA 302 Koelster TO-18 85° C/W blank	f 0,19
Warmtegeleidingspasta D 1003	
Verbetert aanzienlijk de warmteoverdracht tussen halfgeleider en koelplaat. Smelt niet bij warmte. Tube van 50 gram	f 6,35

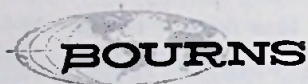
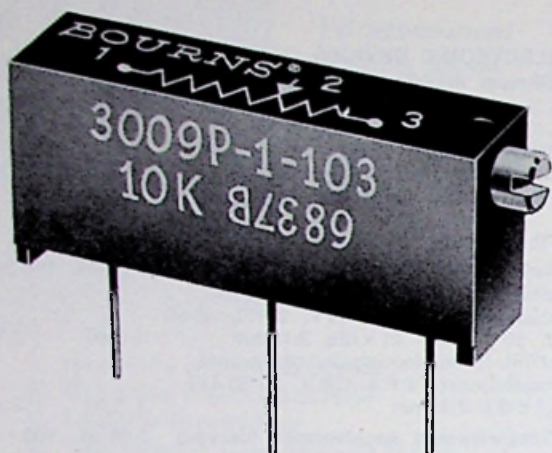
Verkoopvoorwaarden voor postorders

De prijzen gelden per stuk, tenzij anders vermeld, exclusief 12% BTW. Minimum orderbedrag f 25,-. Bedrag per artikel tenminste f 5,-. Orders beneden f 100,-: Verpakking en behandeling f 3,50, vanaf f 100,- franco. Zendingen uitsluitend onder rembours, rembourskosten f 0,75 per zending.

Rodelco N.V. Electronics Den Haag

Telefoon (070) 65 39 55 * Giro 1539777
Postbus 1030 Koninginnegracht 44

MODEL 3009



BOURNS N.V. - KONINGINNEGRACHT 26 - DEN HAAG TEL. 070 - 60 19 19

CERMET FILM

150 ppm/°C max.

VOCHTDICHT

10 Ω t/m 1 M Ω

Dit type is de ideale aanvulling van de 3005/3007 serie voor weerstandswaarden boven 20kΩ of voor hoogfrequent toepassingen

0,03 → 12 000 Hz

DE VAN GOGH LAAG-FREQUENT-FUNCTIE- GENERATOR TYPE TV-1B



UITGANGSSPANNING:

Sinus-, Driehoek-, Blokvormig

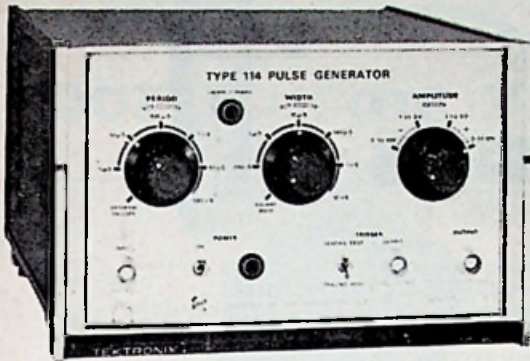
GEEN INSLINGERTIJD

BATTERIJ-VOEDING

f 750,-

Ahrend-van Gogh nv

Slimmeweg 11, Amsterdam 18 - Telefoon 020 - 15 39 11

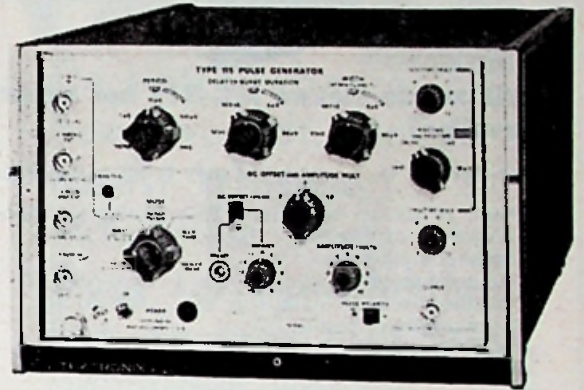


**Betrouwbare „State of the Art“-
instrumentatie**

Pulsgenerator, type 114

- Herhalingsfrequentie: 10 Hz - 1 MHz
- Stijg- en afvaltijd: 10 ns
- Pulsen of symmetrische vierkantgolven
- Uitgangsspanning: ± 10 V in 50 Ω , kortsluitvast

Pulsen of vierkantgolven, de 114 levert beide met stijg- en afvaltijden van 10 ns, herhalingstijden van 1 μ s tot 100 ms en een pulsduur die regelbaar is van 100 ns tot 10 ms. De amplituden zijn regelbaar van ± 1 V tot ± 10 V in 50 Ω . De vervorming is $\leq 5\%$ bij de maximale uitgangsspanning van ± 10 V in 50 Ω . Externe triggering maakt synchronisatie met andere verschijnselen tot 2 MHz mogelijk.



Nieuw !

Pulsgenerator, type 115

- Herhalingsfrequentie: 100 Hz - 10 MHz
- Stijg- en afvaltijd variabel van 10 ns - 100 μ s
- Variabele DC-offset-spanning van -5 V tot $+5$ V
- Uitgangsspanning: ± 10 V in 50 Ω , kortsluitvast

De 115 is een universele generator met apart regelbare stijg- en afvaltijden, pulsduur, vertragingstijd, frequentie, amplitude en basislijn offset. Gekozen kan worden uit vijf mogelijkheden: al dan niet vertraagde pulsen, pulsparen, pulstreinen en „gated“ pulsen. Ook pulsduur en pulsbreedte zijn continu-regelbaar, resp. van 100 ns tot 10 ms en 50 ns tot 500 μ s. De vervorming is minder dan 3% bij ± 10 V in 50 Ω . Triggering naar keuze intern of extern.



NIEUW TELEFOONNUMMER

m.i.v. 12 april '69

99 63 60

C.N. Rood n.v.

NADERE INLICHTINGEN:

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) - Tel. 070 - 98.51.53 * - Postbus 4542

NESS gesloten TV-systemen



WIE zal de nieuwe MC-311 het meest bevallen?

Dat ligt aan U... naar ons idee is hij universeel.

- * aan te sluiten op iedere TV-ontvanger, video-recorder of monitor
- * geheel solid-state
- * laagste prijs
- * automatische lichtregeling 50...100 000 lux
- * uitwisselbare prints
- * vele accessoires
- * gering gewicht en volume
- * opgenomen vermogen ca. 6 VA

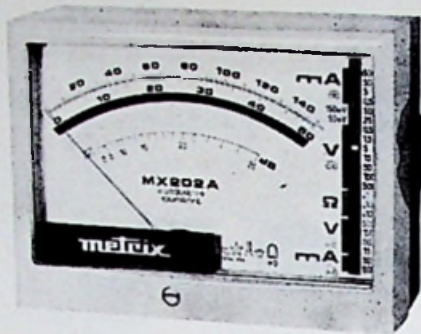
Importeur voor Nederland

REINAERT ELECTRONICS

Reguliersgracht 105 - Amsterdam-C.
Tel. 020 - 24 89 67

matrix

**MX202A
UNIVERSEEL-
METER**
40 000 Ω/V



- Spanbandsysteem
- Beveiligd tegen overbelasting
- Geen nul-instelling meer op Ω -bereiken
- Grote lineaire spiegelschaal
- Vele accessoires, w.o. paraattas
- 1 jaar schriftelijke garantie

BEKNOPTE GEGEVENS

Gelijkspanning	50 mV - 1000 V	(v.s.) 1 1/2 %
Gelijkstroom	25 μ A - 5 A	" "
Wisselspanning	15 V - 1000 V	" 2 1/2 %
Wisselstroom	50 mA - 5 A	" "
Weerstand	10 Ω - 2 M Ω	" "

importeur:

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU
GERLACH - RIJSWIJK (Z.H.)

Postbus 4596 - Banjostraat 58 - Tel. 070 - 98 56 72

NIEUW !! van ABF-Import Amsterdam

Praktisch iedereen kan de Duitse zenders ontvangen

„SCHWAIGER“ breedband versterkers, te gebruiken bij het TV-toestel (zie afbeelding onder) in gebieden waar Duitse zenders en Lopik (UHF) slecht of zeer slecht ontvangen worden.

- | | |
|---|---|
| <p>Pluspunten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2 x AF239 transistoren ● Geen montage ● Afm. kastje 18 x 12 x 6 cm ● In- en uitgang 240 Ω ● Meteen klaar voor kleurentelevisie ● Service en garantie ● Een SCHWAIGER produkt | <ul style="list-style-type: none"> ● Eigen ingebouwd voedingsdeel ● Geschikt voor alle UHF-kanalen ● Versterking 22-26 dB ● Ruisgetal ca. 5 kT₀ ● Prospectus op aanvraag ● De best verkochte versterker in Duitsland |
|---|---|

Prijs:

Geheel compleet **BRUTO f 79,-** (met schema)

exclusief BTW.

Zeer hoge handelskorting.

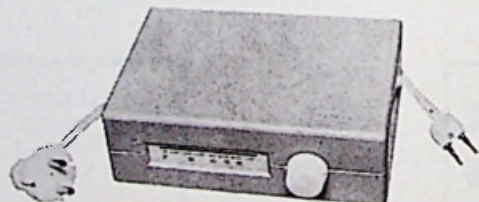
Levering:

Uitsluitend aan de handel en de bekende grossiers.

ABF - IMPORT

(alleenimporteur voor Nederland)

Van Eeghenstraat 59-60, Amsterdam. Tel. 020 - 76 10 44 (2 lijnen)

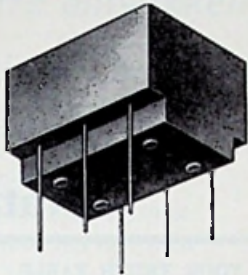


type 5571

**A
B
F**

Laaggeprijsde pulstransformatoren van Sprague...

Type 42Z ingekapselde Trigate pulstransformatoren voor sturing van SCR's Triac's enz.



De betrouwbaarheid beantwoordt aan de meest kritische industriële eisen. Door serie-productie kan de prijs zeer laag gehouden worden.

- Gedefinieerde uitgangspulsvorm en identieke uitgangspuls aan beide secundaire windingen.
- Minimumverzadigingseffect, waarmee betrouwbare sturing door grote pulsbreedte mogelijk is.
- Snelle stijgtijd van de uitgangspuls. Een zeer hoog uitgangsvermogen beveiligd de SCR tegen di/dt effecten.
- Epoxy inkapseling, geschikt voor montage op gedrukte bedrading.

Onderdeel nr.	Overdrachtsverhouding	Min. Lp (μ H)	Typ.uitg. V/ μ s	Max. bedrijfs-spanning (50 Hz Net)
42Z661	1 : 1	200	2 000	240
42Z662	1 : 1 : 1	200	2 000	240
42Z663	2 : 1	1 300	2 000	243
42Z664	2 : 1 : 1	1 300	2 000	240
42Z665	5 : 1	6 000	2 000	240
42Z673	1 : 1	1 000	8 000	240
42Z674	1 : 1	5 000	16 000	240
42Z675	1 : 1 : 1	1 000	8 000	240
42Z676	1 : 1 : 1	5 000	16 000	240
42Z677	5 : 1 : 1	5 000	2 000	240
42Z678	1 : 1	200	2 000	550
42Z679	2 : 1	1 000	2 000	550
42Z680	1 : 1 : 1	200	2 000	550
42Z681	2 : 1 : 1	1 000	2 000	550
42Z688	1 : 1	6 000	110	240
42Z684	1 : 1 : 1	6 000	110	240
42Z690	1 : 1 : 1	15 000	350	240
42Z691	1 : 1 : 1	700	60	240
42Z692	1 : 1 : 1	700	60	550
42Z693	1 : 1	700	60	550
42Z697	1 : 1 : 1	125	15	240
42Z689	1 : 1 : 1	10 000	110	100

- Leverbaar uit voorraad Amsterdam

Type nr.	1 - 99 stuks	100 - 249 st.
42Z661	f 5,90	f 5,40
42Z662	f 6,40	f 5,70

prijzen excl BTW

Alleenvertegenwoordiging voor Holland:
INELCO HOLLAND N.V.

A. J. Ernststraat 801, Amsterdam Z-11, Tel. 020 42 17 22

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.

Färberstrasse 6, 8008 Zürich, Tel. 47 01 33



SPRAGUE and © are registered trademarks of the SPRAGUE ELECTRIC Co.

With a memory like this, you can forget the logic

National/MOS

Use the logic easily programmed into our ROM (Read Only Memory) elements. With a minimum of time (typically four weeks versus the twelve required for new custom logic elements), we can set up the simple interconnection metalization pattern your needs dictate and start shipments. Costs about a thousand dollars versus the forty thousand new logic elements run to. And there's every probability that your production run elements will cost less too.

ROM elements are far simpler to make than a new, untried logic design. They're highly repeatable and proven reliable. No logic race conditions; no logic circuit debugging. And our new MOS ROM elements are fast, 500 nanoseconds, the fastest available. They operate from +12 and -12 volt supplies. Easily compatible with conventional DTL and TTL.

MM521 is a 1024 bit element (256 x 4) 16 pin Dual In-Line device selling for \$45.00 in 100 quantity. MM522 is a 1024 bit element (128 x 8) 24 pin Dual In-Line at \$60.00. Our 500 series MOS are specified at -25°C to +70°C. Full temperature range (-55°C to +125°C) is also available.

We're building a memorable packet of information for logic designers. For the complete set, write or call

FROM YOUR TRUTH TABLE

Inputs								Outputs			
A	B	C	D	E	F	G	H	W	X	Y	Z
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1

TO YOUR MM 521



Ingenieursbureau

KONING EN HARTMAN N.V.

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 678380 Telex 31528

MAGNETOFOON als VIDEORECORDER

Revolutionaire ontwikkeling op het gebied van magnetische beeldregistratie

Reeds vele jaren is men op zoek naar de mogelijkheid om de gewone magnefoon te benutten voor het opnemen van beeldsignalen. Naar het schijnt is dit nu door Video-recording Systems Inc. in Amerika inderdaad gerealiseerd d.m.v. een nieuw systeem op dit gebied, het zgn. *sampling system* *).

Min of meer bij toeval is één van onze medewerkers, bij een recent bezoek aan de VS, achter enkele bijzonderheden gekomen aangaande dit nieuwe systeem. Mede als gevolg van een gesprek met één van de technici van die fabriek waren wij in staat zelf ook enkele experimenten te ondernemen, waarvan de resultaten veelbelovend waren.

Alvorens U de bijzonderheden van dit nieuwe systeem te vertellen, willen wij er de aandacht op vestigen dat dit waarschijnlijk de grootste vernieuwing op het gebied is van de magnetische registratie sinds de invoering in 1942 van de hoogfrequent bijstroom (bias) door Telefunken.

Het SVR-systeem - door de Amerikanen *Sampling Video Recording System* gedoopt - is gebaseerd op het in de elektronica wel bekende sampling systeem, zoals toegepast bij de *sampling oscilloscoop*.



Fig. 1

Hierbij wordt een hoogfrequent signaal laagfrequent weergegeven.

Door toepassing van de nieuwste halfgeleiders, zoals FET's, is het mogelijk geworden ook het videosignaal zoals het b.v. uit de videoversterker van een TV-ontvanger komt, te onderwerpen aan het samplingsysteem. Daartoe wordt het signaal toegevoerd

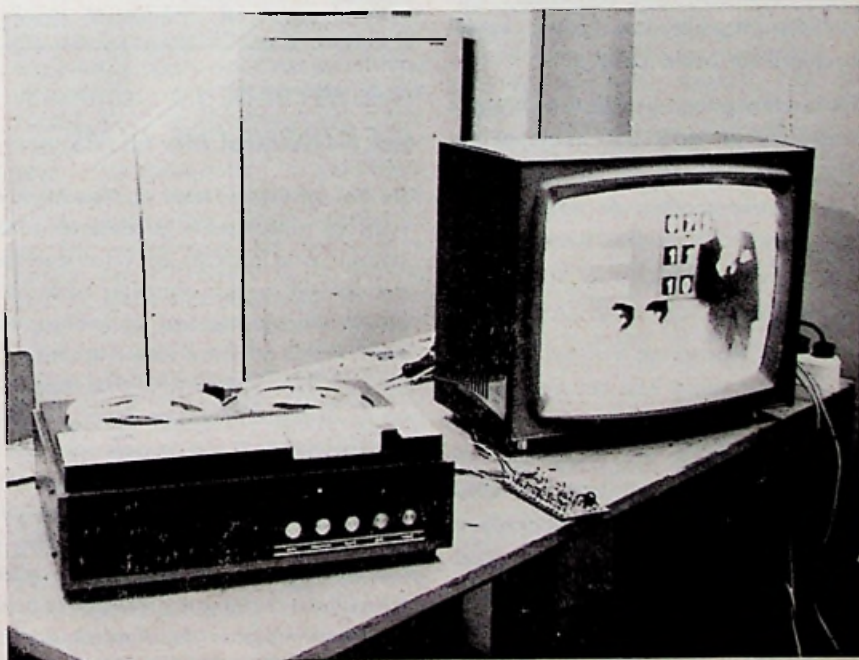
aan de „simplifier”, een geniale vinding van Videorecording Systems Inc., waarbij twee FET's worden toegepast.

Fig. 1 toont dit videosignaal. De negatieve impulsen zijn de synchronisatie-impulsen.

Denken we het videosignaal opgebouwd uit een eindig aantal sinusvormige signalen, dan is dit nieuwe systeem als volgt te verklaren:

In fig. 2 ziet men hoe van elke sinusgolf, een klein stipje - een zgn. sample - wordt genomen.

Dit is mogelijk door de zeer snel



Op deze foto zijn de verkregen beelden met dit systeem zo slecht nog niet!

*) Octrooi aangevraagd.

schakelende FET's in de sampler. Door deze stipjes elektronisch achter elkaar te „plakken” en al het overige weg te laten, ontstaat het sinussignaal weer. Op deze manier is de 5,0 MHz bandbreedte van het videosignaal terug te brengen tot ca. 20 000 Hz, hetgeen door een magnefoon, van goede kwaliteit, kan worden geregistreerd..

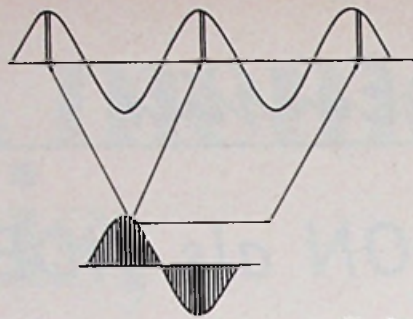


Fig. 2

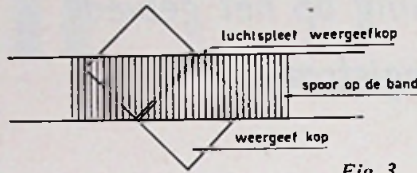


Fig. 3

Uit het volgende zal blijken dat alleen magnefoons welke voorzien zijn van een afzonderlijke opneem- en weergeefkoppen voor dit systeem bruikbaar zijn. Ook moet de recorder van het „twee sporen”-type zijn, daar met de veel smallere sporen op een vier-sporen recorder geen behoorlijk zwart-wit contrast kan worden bereikt. Ook mechanisch moet er er een en ander aan de magnefoon gesleuteld worden, zoals blijkt uit het verdere betoog.

De reeds eerder genoemde sampling stipjes of pulsjes, welke uit de sampler komen, worden toegevoerd aan de opneemkop. Dit geeft op de band verticaal gemagnetiseerde strookjes ter breedte van enkele tientallen μm (fig. 3).

Door de luchtspleet van de weergeefkop onder een hoek van 45° met de verticaal te plaatsen, omvat de weergeefkop tegelijk een groot aantal beeldpunten ofwel samples.

De weergegeven beeldlijnen bestaan zodoende uit zo'n 250 beeldpunten. Ook door het feit dat de luchtspleet van de weergeefkop de verticaal gemagnetiseerde strookjes kruist, wordt een gunstige signaal-ruis verhouding verkregen.

Voor het weergeven van het opgenomen videosignaal kan het signaal van eindtrap van de videoversterker van de weergeefkop eenvoudig aan de een televisietoestel worden toegevoerd, d.w.z. na de middenfrequent trappen. Bij onze experimenten was het resultaat bevredigend, al hoewel de beeldkwaliteit iets minder was dan bij een rechtstreekse ontvangst. De scherpte van het beeld zal evenwel nog te ver-

beteren zijn door een smallere luchtspleet in de opneemkop.

Betreffende de synchronisatie-impulsen kunnen we kort zijn, deze worden eveneens gesampled opgenomen op het tweede spoor. Door het uit-depas-lopen van de sampling oscillator in de sampler met de rasterfrequentie worden niet alle synchronisatie-impulsen „gepakt” doch juist zoveel als nodig zijn.

Fig. 4 toont de schakeling, waarmee door ons redelijke resultaten werden bereikt.

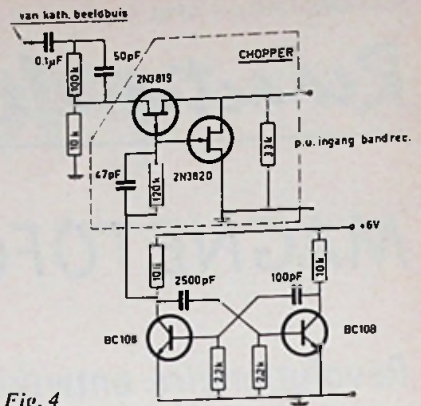


Fig. 4

Deze schakeling is ontwikkeld op grond van de verkregen mondelinge informatie en is niet afkomstig van Videorecording Systems Inc. Om octrooiredenen kon nl. deze firma de door hun toegepaste schakeling en componentenwaarden niet vrijgeven. Tot slot nog een enkele opmerking betreffende het geluid. Hiertoe moet nog een extra opneem/weergeefkop worden toegepast, welke mede door ruimteproblemen tegenover de twee „video”-koppen moet worden geplaatst. Het geluidkanaal wordt dan eenvoudig op de achterzijde van de band geregistreerd.

C. Glimmerman

NIEUWS UIT DE V.S.

ELEKTRONISCHE FILMS

De Nelson Organization of New York City heeft een methode in ontwikkeling om films en videotape te produceren *zonder dat acteurs en decors nodig zijn!* Dit systeem is in principe de video-tegenhanger van „elektronische muziek”.

Beelden zijn in een computer bewaard (stored) als coördinaten van oppervlakken, kleurbeschrijvingen, enz. en kunnen naar keuze worden geselecteerd en gecombineerd om de gewenste scènes te creëren.

De heer T. H. Nelson deelde de Society of Motion Pictures of Television Engineers op de decemberbijeenkomst mede, dat de door het „Fantason”-systeem gecreëerde beelden praktisch niet te onderscheiden zijn van normale foto's van mensen en hun omgeving. Het kan worden gebruikt als aanvulling van een conventionele filmproductie (voorgond, achtergrond of beide) of op zichzelf voor een complete productie. De belangrijkste kwestie is, natuurlijk, de kosten van een dergelijk systeem. Voor televisie zouden de kosten niet bijzonder hoog zijn, aangezien met een betrekkelijk klein aantal beeldpunten realistische beelden kunnen worden bereikt.

Grootbeeldprojectie van films echter vereist enige honderden miljoenen beeldpunten. Gezien de kosten recht evenredig zijn met het aantal beeldpunten, is het zeer wel mogelijk dat grootbeeldfilms voorlopig niet praktisch uitvoerbaar zijn.

C. R. B.

MARKELO en SMILDE in STEREO!

In de dagbladen zult u wel hebben gelezen dat na Lopik eindelijk Markelo en Smilde ook stereo gaan zenden.

De technische pers werd hiervan op een persconferentie in het NRU-muziekpaviljoen in Hilversum op de hoogte gesteld. Op deze persbijeenkomst waren namens de PTT aanwezig de heren ir. Neubauer, plv. hoofd afd. omroep en TV, ir Radstake, hoofd straalverbindingdienst en G. de Voogd, persdienst PTT, terwijl van de zijde der NRU aanwezig waren de heren prof. dr ir Geluk, hoofd lab. NRU/NTS, ir Noteboom, hoofd techn. dienst NRU/NTS en Van Beek, persdienst.

Genoemde heren gaven allen op hun eigen gebied een uiteenzetting van hetgeen ons technisch boven het hoofd hangt per 31 maart.

Wij willen hierbij onze bewondering voor het door prof. Geluk gesprokene niet onder stoelen of banken steken, die in een kort college op een buitengewoon, hem eigen, prettige wijze ons inlichtte over de mérites van stereo in het algemeen en van de nog in ontwikkeling zijnde research in het bijzonder! Uit zijn rede bleek o.m. dat Nederland een der eerste was bij de proefnemingen met stereofonische uitzendingen, maar bovendien een der eerste landen in Europa zal zijn, dat geheel binnen het bereik van stereofonische uitzendingen is gebracht. En dan nog maar mopperen, dat het niet gauw genoeg gaat!



De antenne van Smilde in een romantisch landelijke omgeving!

Voor de PTT dragen de uitzendingen voorshands een experimenteel karakter, omdat voor de verbindingen naar Markelo, Smilde en Goes verschillende transmissiewegen worden beproefd, teneinde na te gaan, welke de beste zal blijken te zijn.

Achtereenvolgens zal gebruik worden gemaakt van straalverbindingen, van een zogenaamde „ball-ontvanger” en van kabeltransmissie.

NEGENDE HARMONISCHE

Aangezien gebleken is, dat sommige FM-kanalen minder geschikt zijn

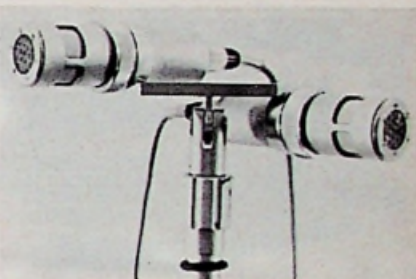
voor stereofonische uitzendingen zullen enige omwisselingen plaats moeten vinden in de kanalen van Lopik en Markelo.

Dit vindt zijn oorzaak in het bestaan van harmonischen, in dit geval de 9e harmonische van de middenfrequentie, de 10,7 MHz, die, rekest U maar na, uitkomt op 96,30 MHz, hetgeen zich uit in een hinderlijke ruis, die kanaal 32 praktisch onbruikbaar maakt, maar ook storend werkt in kanaal 33 Lopik II, 96,80 MHz en kanaal 31, Markelo II, 96,20 MHz. Vanzelfsprekend is het, dat men geen stereo kan creëren met dit gevaar op de achtergrond.

Voor de zenders te Lopik betekent dit, dat ingaande 31 maart kanaal 40 beschikbaar komt voor stereofonische uitzendingen van Hilversum II en kanaal 33 voor Hilversum III wordt bestemd, in welk programma thans geen stereofonische uitzendingen voorkomen; voor Markelo betekent dit de omwisseling van de kanalen 31 en 38, welke resp. ter beschikking komen van Hilversum III en Hilversum II. Deze wijzigingen hebben overigens geen invloed op de AM-uitzendingen in de middengolfband, zodat het programma van Hilversum I blijft op de 402 meter, Hilversum II op de 298 meter en Hilversum III op 240 meter (zie de tabel en de gepubliceerde nieuwe schaalverdeling).

VERDERE UITBREIDINGEN STEREOBEREIK

De technische voorzieningen voor de stereofonering van het landelijke FM-zendernet bestaan, afgezien van beperkte veranderingen aan de zenders, in hoofdzaak uit de aanleg van verbindingen, geschikt voor het trans-



Moderne stereo-microfoon.

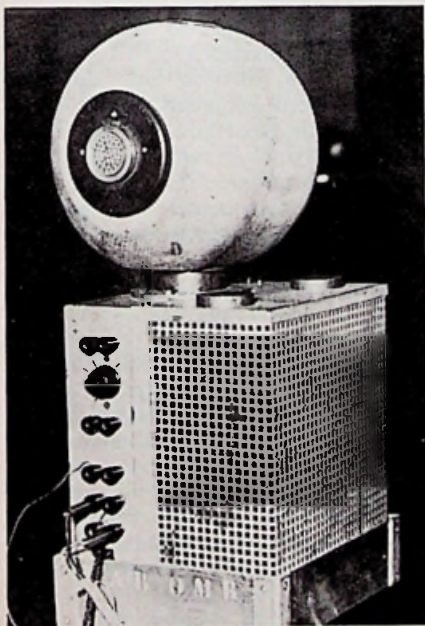
port van het stereosignaal van de studio's naar de zenders.

Na Markelo en Smilde hoopt de PTT het zendstation Goes omstreeks april/mei van dit jaar van een voor stereo-overdracht geschikte verbinding te hebben voorzien, waarbij van een kabelverbinding gebruik zal worden gemaakt. Dit laatste in afwijking van de overige stereo-verbindingen, waarbij een speciaal door het laboratorium NRU/NTS ontwikkeld straalverbindingssysteem wordt gebruikt.

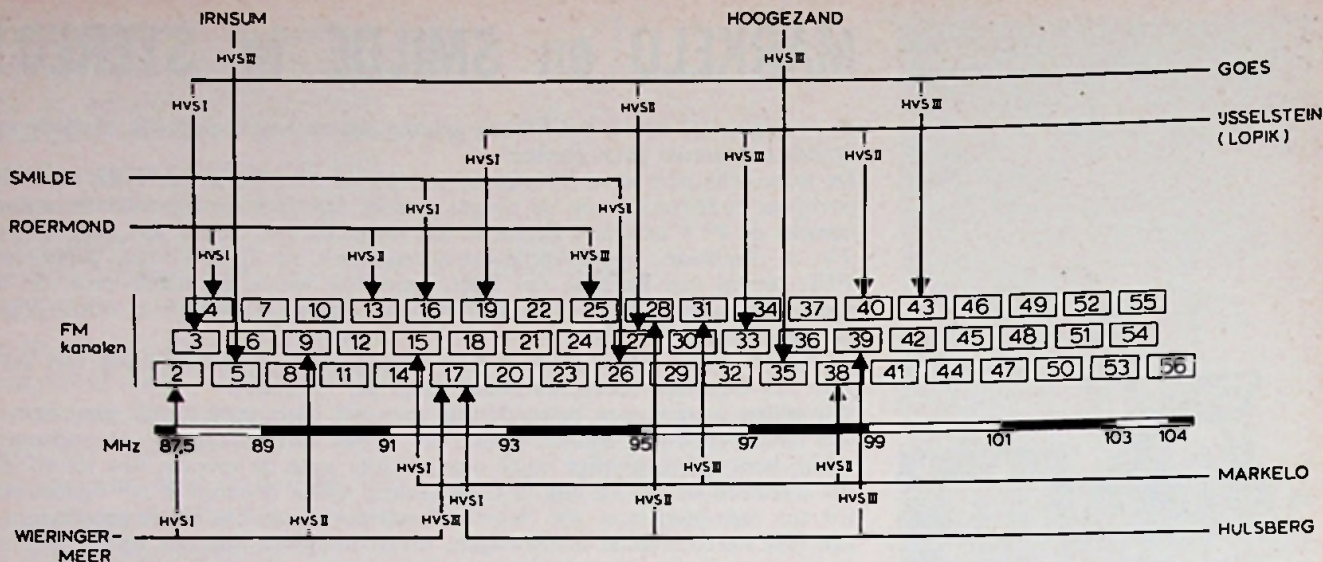
Dit systeem, officieel genaamd FDM – Frequency Division Multiplex – is ontwikkeld door prof. Geluk en zijn assistent Van der Heide en is uitvoerig door dhr. Van der Heide beschreven in *RE* aug. 1966, blz. 725.

Voor een deskundige uiteenzetting van het FM-stereo-zend- en ontvang-systeem verwijzen wij naar de artikelen in *RE* 1965, febr., blz. 107; sept., blz. 750; okt., blz. 829; 1966: dec., blz. 1171, eveneens van de hand van de heer Van der Heide.

De redactie wil hierbij aantekenen, dat zij uitermate verwonderd is, dat voor Goes toch nog proeven met kabel worden genomen. Het FDM heeft bewezen op een weg van Hilversum



De eerste in Hilversum in gebruik zijnde stereo-microfoon, ter grootte van een hoofd met daaronder de enorme apparatuur.



Bovenstaande FM-schaal is een standaardtype. Er komen echter radio toestellen voor, waarvan de stationsvolgorde tegenovergesteld is.



Nieuwe stereo-reporterwagen.

naar Oslo én terug feilloos te werken. Naar Markelo en Smilde wordt dit toegepast. Wij verwachten van dit kabel-experiment niet veel goeds en dan betekent het geld- en tijdverlies! En dan te weten, dat de FDM-apparatuur in een Nederlands bedrijf in Den Haag wordt gefabriceerd! Wat moet bovendien de toekomstige luisteraar denken van de stereo-kwaliteit, als deze *niet* goed overkomt!

TECHNISCHE VOORBEREIDINGEN DOOR HET LABORATORIUM NRU/NTS

Eigenlijk begonnen de activiteiten op het gebied van de stereofonische omroep reeds in 1946, toen met behulp van het bekende kunsthoofd, twee signalen gescheiden werden overgebracht naar de huiskamers. Dit geschiedde toen met behulp van de twee middengolfzenders Hilversum I en II en de beluistering in de huiskamer had eigenlijk met een hoofdtelefoon moeten geschieden. Sindsdien zijn de ontwikkelingen voortgegaan, waarbij zowel het gebruik van twee zenders, als het gebruik van een kunsthoofd werden verlaten. Het laatste aspect heeft ge-

leid tot een geheel nieuwe ontwikkeling van de regel- en mengtechniek van stereo-installaties, welke hand in hand ging met het invoeren van de transistor in dit professionele gebied.

In het Laboratorium werden proefmodellen vervaardigd en experimenten uitgevoerd. Toch zijn er nog braakliggende mogelijkheden om de studietechniek zodanig te verbeteren, dat ook bij beluisteren via luidsprekers een meer diffuse geluidsindruk, los van de luidsprekerplaatsen, geproduceerd zal kunnen worden en de kwaliteitsindruk vergelijkbaar zal worden met die van de beluistering met een goede hoofdtelefoon. In het Laboratorium zijn op dit gebied experimenten aan de gang.

Het gebruik van de middengolfzenders werd eveneens uitgeschakeld, doordat systemen werden ontwikkeld om met behulp van één zender twee stereosignalen te stralen. Hoewel nog niet geheel uitgesloten, is zulks alleen mogelijk bij de FM-zenders en niet voor de middengolfzenders. Een ander wordt veroorzaakt, doordat de hoogste frequenties welke kunnen worden uitgestraald, in de middengolf slechts 5 kHz bedragen, terwijl dat bij FM-zenders wel tot ver in het ultrasoniegebied kan geschieden (tot 100 kHz).

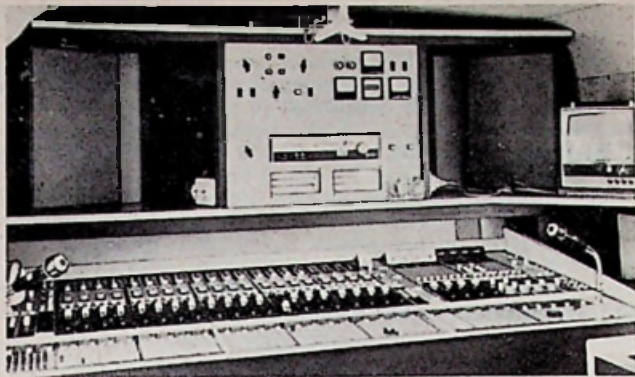
In het Laboratorium werden diverse stereo FM-systemen onderzocht en ook werden een zgn. FM-FM systeem internationaal voorgesteld. Na moeizaam internationaal overleg, waarbij het Hoofd van het Laboratorium, prof. Geluk optrad als voorzitter van de speciale commissie, belast met de aanbevelingen voor stereofonische omroep, werd het zgn. piloot-toon

Nieuwe FM kanaalverdeling			
Station	Programma		
	HVS I	HVS II	HVS III
IJsselstein	19	40	33
Markelo	15	38	31
Smilde	16	26	—
Irnsum	—	—	5
Hoogezand	—	—	35
Goes	3	27	43
Roermond	4	13	25
Hulsberg	17	28	39
Wieringermeer	2	9	17

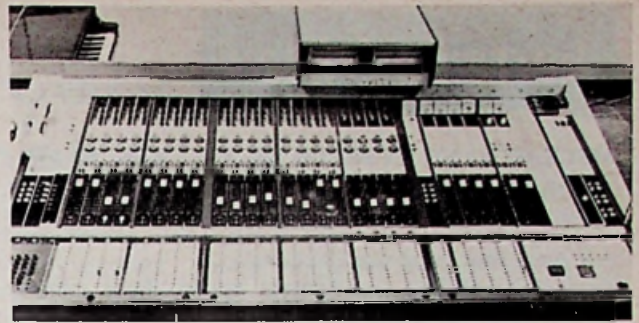
systeem voor geheel Europa als norm aangenomen.

Vanaf 1966, toen in Oslo deze beslissing werd genomen, kon de stereofonie in Nederland uit het experimentele stadium worden gewijzigd in een operationele fase. Vanaf 1963 zijn vele experimentele uitzendingen geschied, doch slechts over de FM-zenders te Lopik.

Omdat de industrie nog geen apparatuur ter beschikking had, werden enkele zgn. stereo-coders, NRU/NTS, wederom in het Laboratorium vervaardigd en deze werken tot op de dag van heden. Het betekent bovendien, dat vanuit de studio deze coders moeten worden omgeschakeld op de momenten, waarbij het programma overgaat van mono naar stereo en omgekeerd. Deze, voor de zenders te Lopik kleine moeilijkheid, wordt echter veel groter, indien men ook veraf van Hilversum gelegen FM-zenders op een soortgelijke wijze van stereo zou moeten voorzien. Een oplossing werd eveneens door het Laboratorium aangegeven en



Moderne studio-regeltafel, ontwikkeld door de NRU.



Nog zo'n regeltafel, maar nu in de nieuwe reportagewagen, ontwikkeld door het laboratorium en vervaardigd door de techn. dienst van NRU/NTS.

wel door het toepassen van een straalverbinding voor de geluidsoverdracht. Indien de coders centraal in Hilversum worden opgesteld en de aldus verkregen gecodeerde signalen naar de verschillende zenders worden vervoerd, ondervangt men niet alleen het schakelen op afstand, doch tevens bespaart men de aanschaffing van vele coders, op te stellen in onbe-
mande zendtorens.

Dit straalverbindingssysteem met breedbandige kanalen zal het eerst worden ingevoerd voor de zenders te Markelo, doch gezien het bovenstaande eveneens voor de zenders te Lopik. Voor dit totaal van deze 4 FM-zenders staan nu twee coders in Hilversum opgesteld, welk aantal ook voldoende is om andere zenders van het Hilversum I- en II-programma van stereo te voorzien.

In de speciale straalverbindingssysteem is verder nog plaats voor een derde breedbandig zendersignaal (bijv. voor Hilversum III) en nog eens drie monofone programmakanalen. Daarmede is dit systeem, dat thans ook door een industrie wordt gefabriceerd, zeer flexibel, zeker te-

genover andere methoden van stereosignaal-overdracht.

WAT ZIJN DE VERDERE MOGELIJKHEDEN VAN STEREOFONIE?

Technisch gezien kunnen alle FM-zenders van een stereo-programma worden voorzien, waarbij een uitzondering moet worden gemaakt voor de zendkanalen 29 t/m 33, doch daarnaast kan wellicht nog banduitbreiding worden gevonden boven 100 MHz.

Naast deze beperking is er ook nog een uitbreiding te geven aan het gebruik van FM-zenders. Internationaal is er een aanbeveling om, indien gewenst, een tweede programma lokaal (in de omgeving van de zendtoren) te kunnen uitstralen met behulp van een extra signaal buiten het gebied, dat voor stereofonie wordt gebruikt.

Het is mede met het oog op deze mogelijkheid, dat de overdrachtskanalen in het NRU/NTS-systeem zeer breed zijn gehouden (nl. 160 kHz). Internationaal wordt er nog een stu-

die gemaakt om meerdere additionele programma's over de FM-zender te verbreiden, doch zover is het nog niet.

Veel hangt ervan af, in hoeverre de industrie bereid is, ontvangers te vervaardigen, welke geschikt zijn voor de ontvangst van deze additionele programma's.

AFREGEL-STEREOSIGNALEN OVER DE ZENDER

Het is de goed geïnformeerde lezer zeker niet onbekend dat er geen technicus is, beschikkend over de apparatuur om bij reparaties decoders af te kunnen regelen en het zal hem waarschijnlijk goed doen te weten, dat op de persbijeenkomst door de redactie van *RE* is voorgesteld zodanige signalen van tijd tot tijd over de stereozenders te geven dat hij volledig in staat is, de door hem geleverde toestellen te repareren en voor de aflevering te controleren. Het voorstel viel aan de andere zijde van de tafel, tw. bij PTT/NRU in zeer goede aarde en wordt in ernstige overweging genomen.

NIEUWE LICHTDETECTOR

RCA bericht de ontwikkeling van een nieuw soort lichtdetector die een omwenteling kan betekenen in bijv. de pogingen tot het analyseren van de structuur van het DNA-molecuul, het molecuul waarop alle leven is gebaseerd. Ook de detectie van het licht dat wordt uitgestraald door de mysterieuze radiosterren, het verkrijgen van beter inzicht in het atoom en in de wetenschap betreffende de fotosynthese worden door deze detector mogelijk.

De detector, een verbeterde fotomultiplier, werd voor het eerst in oktober 1968 op het 15e nucleaire symposium te Montreal gedemonstreerd. Daar lichtuitstraling een bijproduct is van vele natuurverschijnselen, vanaf het ontstaan van een ster, tot de splitsing van een atoom of een chemische verandering in een menselijke cel, kunnen deze verschijnselen langs deze weg worden onderzocht. Ongelukkerwijs is de lichtopbrengst vaak zo klein of zo kortstondig dat het met gangbare instrumenten niet is waar te nemen.

In dergelijke gevallen wordt de fotomultiplier dikwijls toegepast in combinatie met microscoop, telescoop o.d.

De sleutel tot de grote prestaties is een „dynode”, een versterkertrap, die 10 maal efficiënter is dan de gebruikelijke. Deze efficiëntie wordt verkregen door in de eerste dynode het gebruikelijke emissiemateriaal te vervangen door een gallium fosfide laag die volgens een proces, genaamd „vapor phase growth” is aangebracht. Het belang van deze verandering is gelegen in het feit dat van de 10 tot 12 dynoden in een multiplifier de eerste de meest belangrijke is. Deze immers moet het zwakke van buiten invallende licht ontvangen en d.m.v. secundaire emissie versterken.

Een grote secundaire emissie van de eerste dynode levert de grootste bijdrage tot de totale versterking. Terwijl het gebruikelijke emissie-materiaal een opbrengst aan secundaire emissie heeft van slechts 5, met een natuurlijke begrenzing van 10, heeft gallium fosfide 100. Hierdoor wordt de fotomultiplier bruikbaar voor lichtbronnen die slechts enkele primaire elektronen genereren.

Th. S.

MELK OP BAND EN BEELD

Het Nederlands Zuivelbureau, Cort van der Lindenstraat 7, Rijswijk (Z.H.) organiseert in het kader van de Internationale Melkdag 1969 een wedstrijd *bandopname*, gecombineerd met *foto's* voor jeugd van 13-21 jaar.

Deze wedstrijd kent verschillende prijzen. Twee prijswinnaars wordt een reis aangeboden. Er is een grote bandrecorder als 1ste prijs, naast diverse prijzen op geluids- en fototechnisch gebied. Hieronder volgen de gegevens:

Thema: Betekenis van *Melk in de samenleving*. Start: 8 april; sluitingsdatum inzendingen: 15 mei a.s. Deelname: zowel individueel als in groepsverband. Bandopname: een geluidsband van 5 à 10 minuten. Foto's: 4 zelfgemaakte zwart-wit foto's, maximum formaat 8 x 13 cm. Beoordeling: door een deskundige jury, met o.a. Herman Broekhuizen (AVRO), die zal letten op: juistheid van de informatie, originaliteit en vormgeving, de technische kwaliteit. Aparte beoordeling foto's. Wedstrijdreglement: aanvragen per briefkaart aan bovengenoemd adres.

LEZERS IN BELGIË: ATTENTIE!

De redactie Elektro-akoestiek van uw lijfblad deelt U mede dat wij T. Ing. H. A. O. Wilms bereid hebben gevonden om als contactman voor eventuele amateurs onder U op te treden. Wanneer U dus een op dit gebied liggend artikel hebt geschreven (of wilt schrijven) kunt U met de heer Wilms contact opnemen, die U alle inlichtingen zal verstrekken. Zijn adres luidt: T. Ing. H. A. O. Wilms, Zevenbunderslaan 125, Varst-Brussel 19. De heer Wilms zal voor het verdere contact met onze redactie zorgen. C.L.D.

VERON-NIEUWS

Op 2e Paasdag, 7 april a.s. organiseert de *afd. Deventer* een grote vossejacht. De start vindt plaats om 14 uur op de parkeerplaats de „Waterval” te Loenen (Veluwe).

De afd. Amsterdam organiseert een vossejacht op zondag 13 april op en 2 m. Startplaats is op De Ruyterkade (Valkenwegpont).

Tijdens het komende *pinksterweekeinde*, 24, 25 en 26 mei zal op de Leuserheide het vierde radiokamp worden gehouden. Het doel van deze radiokampen is het tot elkaar brengen van radio-zendamateurs uit binnen- en buitenland. Enige programmapunten zijn: a. het per auto en te voet opsporen van verborgen zenders met peilontvangers, het zgn. vossejagen; b. demonstraties met telexapparatuur; c. demonstraties met Moon-Bounce-apparatuur.

PROGRAMMA VAN EIGEN KEUS OP EIGEN TELEVISIETOESTEL

Een revolutionair audio-visueel systeem - EVR electronic video recording and reproduction genaamd - is onlangs in Londen voor de eerste keer gedemonstreerd (zie omslagfoto). Het stelt de TV-kijker in staat programma's van zijn keuze op elk willekeurig ogenblik op zijn normale televisie-ontvanger te projecteren. Beeld en geluid worden vastgelegd op een speciale film, die in een videocassette is gevat. Deze wordt in de teleplayer geplaatst die met de TV-ontvanger is verbonden. Men hoeft slechts één knop in te drukken en beeld en geluid worden door het ontvangtoestel gereproduceerd. In Oost-Engeland wordt thans een fabriek gebouwd waar programma-materiaal voor videocassettes wordt verwerkt. Het materiaal is afkomstig van bronnen als films of beeldbanden van televisieprogramma's. De cassettes die slechts een middellijn van 17,5 centimeter hebben bevatten programma's van een uur (B.I.S.)

NEDERLANDS ELEKTRONICA- EN RADIOGENOOTSCHAP

De examens voor Elektronica-monteur en Elektronica-technicus in het voorjaar 1969 zullen worden gehouden op:

Elektronica monteur, schriftelijk 10 april 1969

mondeling * 27 mei, 28 mei, 5 juni, 6 juni 1969.

Elektronica technicus, eerste deel 11 april 1969

tweede deel* 20 mei, 21 mei, 2 juni, 3 juni 1969.

De schriftelijke examens worden afgenomen in het gebouw „Tivoli”, Lepelenburg te Utrecht. De mondelinge examens vinden plaats in het gebouw „Amicitia”, Westeinde 15 te Den Haag.

Secretariaat Examencommissie.

* Wijzigingen voorbehouden.

DEELNEMERSLIJST INSTRURAMA 1969 ROGIER CENTRUM - BRUSSEL - 14 - 23 APRIL

Acec, Charleroi	Inelco, Brussel-1
Aimo, Brussel-5	I.R.A., Brussel-5
Air Liquide, Luik	Landis & Gyr, Brussel-17
Analisis, Namen	Macq electronique, Brussel-8
Ankersmit, Brussel-18	Masson, Brussel-6
Atem, Brussel-4	Matheys, Diegem
Auriema-Europe, Brussel-7	M.B.L.E., Brussel-7
Betea, Brussel-5	Mecobel, Brussel-9
Bodson, Luik	Metraeco, Brussel-5
Cetec, Brussel-6	O.I.P., Gent
Collard & Colette, Brussel-6	Pabisch, Brussel-3
Covena, Brussel-1	Pleuger, Wijnegem
C.R.B., Brussel-3	Punnell, Brussel-15
Damuzeaux, Brussel-3	Miravox, Brussel-4
Doyen, Brussel-1	Regulation-Mesure, Brussel-15
Draguet, Brussel-7	Siemens, Brussel-6
Drua, Brussel-19	Sievag, Brussel-6
Electro-appareils, Brussel-5	Taylor instrument, Antwerpen
Electrofact-Belge, Brussel-6	Techmation, Brussel-6
Elliott-automation, Waterloo	Tombeur, Zaventem
Equipment electronique, Brussel-5	Van Coevorden, Brussel-19
Fiers, Kortrijk	Van der Heyden, Brussel-1
Fischer & Porter, Antwerpen	Van Ermengem, Leuven
François, Couillet	Van Hopplynus, Brussel-1
Françpis, Châtelet	Van Oortmerssen, Antwerpen
Frankignoul, Jupille	Varian aerograph Belgium, Brussel-7
Hewlett-Packard, Brussel-16	Bureau Techn. Wintgens, Eupen
Heijnen, Hasselt	Wang-Europe, Brussel-3
Honywell, Brussel-14	Brook Instrument, Antwerpen-13
H.V.L., Brussel-14	
I.B.R.A., Brussel-1	

TENTOONSTELLINGSKALENDER 1969

28. 3 - 2. 4	Salon Int. des Comp. Electroniques, Parijs
14. 4 - 23. 4	Instrurama, Brussel
26. 4 - 4. 5	Hannover Messe.
14. 5 - 28. 5	Int. tent. Automatisering '69, Moskou.
19. 5 - 23. 5	Int. TV symposium, Montreux.
20. 5 - 23. 5	Int. Component Show, (Olympia) London.
29. 5 - 8. 6	Salon de l'Aéronautique et de l'Espace, Parijs.
8. 6 - 17. 6	Poolese Int. Fair, Warschau.
21. 7 - 24. 7	National Audio Visual Aids Conference and Exhibition, (Olympia), Londen.
22. 8 - 31. 8	Electronica, Kopenhagen.
27. 8 - 1. 9	FERA '69, Zürich.
29. 8 - 7. 9	Duitse radiotentoonstelling, Stuttgart.
30. 8 - 8. 9	Salon Int. de la radio et de la television, Parijs.
31. 8 - 5. 9	Najaarsbeurs, Utrecht.
31. 8 - 7. 9	Herstbeurs, Leipzig.
6. 9 - 11. 9	34. Mostra, Nazionale Radio Televisione, Milaan.
9. 9 - 13. 9	Eurofinish/VOM, Utrecht.
19. 9 - 28. 9	FIRATO - RAI, Amsterdam.
19. 9 - 28. 9	Duitse Industrietentoonstelling, Berlijn.
1.10 - 7.10	Electronics Show, Osaka.
6.10 - 11.10	Nuclex 69, Bazel.
7.10 - 16.10	Het Instrument, Utrecht.

Fysiologische sterkteregeling en de niveauschakelaar

De wonderlijke eigenschap van het gehoor dat de gevoeligheid voor de verschillende frequenties in het audiospectrum niet alleen verschillend is, maar naarmate het totale luidheidsniveau hoger of lager ligt ook een niet voor alle frequenties gelijke verschuiving ondervindt, heeft in kringen van „audiofielen” al heel wat stof doen opwaaien. Dit laatste vooral omdat ieder de feiten, zoals ze liggen, naar eigen inzicht interpreteert en de aard van het verschijnsel inderdaad ruimte open laat voor afwijkende gevolgtrekkingen en misschien ook wel een beetje omdat men van de materie niet zo heel veel afweet. En dat staat dan nog los van de technische hoofdbreken welke een goede oplossing van de problemen rond de verschijnselen zal gaan kosten. Laten we daarom nu trachten een tipje van de sluier op te lichten opdat we al dan niet overtuigd raken van het nut van een of andere compensatie, in ieder geval een geformuleerd standpunt kunnen gaan innemen.

FEITEN

Als we thuis in de huiskamer ons lievelingsmuziekje gewend zijn af te luisteren op een niveau dat zo dicht mogelijk aanleunt tegen het oorspronkelijke (dat niveau varieert tussen 30 en 90 dB; zal gemiddeld rond de 70 dB liggen) en we krijgen plotseling visite, die wel hetzelfde muziekje ambieert, maar dan op een „kamersterkte” (dat ligt rond de 35 dB) dan zullen we, als we aan hun wensen tegemoet komen, bemerken dat het eens zo volle, rijke geluid dun en lichtvoetig is geworden. Het lijkt wel of de laagste en hoogste frequenties extra zijn verzwakt.

Nu is *RF* een blad voor vakmensen en geïnteresseerden die nu eenmaal een andere (duidelijker) kijk hebben op deze dingen dan een leek. Bovenstaande zal ons daarom wel opvallen, maar die ander?

Hij zal zich het verschil nauwelijks in klank realiseren en wel omdat dit verschijnsel behoort bij de natuurlijke geluidsindrukken.

Het feit, dat de lage en hoge frequenties in ons gehoor zwakker klinken t.o.v. het middendeel van het audiospectrum naarmate het luidheidsniveau

als geheel lager wordt genomen, is volkomen normaal. Een voorbij marcherend fanfarekorps geeft ons dit verschijnsel te horen zowel als de drillboor, welke wegarbeiders voor hun werkzaamheden aanwenden. En in de concertzaal ligt de zaak al niet anders. De niet-spitse mens zal daarom het klankverschil bij het verdraaien van de sterkteregelaar van zijn muziekinstallatie als natuurlijk ondervinden of in het geheel niet opvallen.

ONDERZOEKINGEN

Verschillende onderzoeken van het gehoor hebben naast een veelheid van bijzondere interessante wetenswaardigheden onder andere aangetoond, dat het bevattinggebied van ons gehoor voor de frequenties in het audiospectrum sterk uiteen loopt. Voor ons zijn de waarnemingen interessant welke enig licht hebben geworpen op de gevoeligheid van het gehoor voor de verschillende frequenties.

Bekende namen bij dit werk zijn die van Fletcher en Munson en die van Robinson en Dadson. Hun bevindingen en die van nog anderen lopen hier en daar nogal uiteen, hetgeen kenmerkend is voor de aard van het onder-

werp. Aangezien het werk van de beide laatstgenoemden, Robinson en Dadson alom erkenning heeft gevonden, willen wij de resultaten van een deel van hun onderzoek in een aantal grafieken weergeven. Fig. 1 toont ons een aantal lijnen (isofonen) welke naar beneden gaand steeds sterker zijn gebogen. In de grafiek is horizontaal het frequentiespectrum en verticaal de geluidssterkte uitgezet. De opgetekende krommen zijn die welke in ons gehoor dezelfde sterkte-indruk geven.

De gestippelde lijn, welke bij 1000 Hz door het 4 dB punt gaat, vormt de onderste grens van het hoorbare gebied (bij 0 dB is er geen geluid) en de lijn welke bij 1000 Hz door het 120 dB punt gaat vormt min of meer de bovengrens van het hoorgebied, omdat het geluid dan pijn aan de oren begint te veroorzaken. Daartussen vinden we een twaalfstal andere lijnen, welke van alle frequenties in het audiospectrum het verschil in de geluidsintensiteit weergeven, willen deze geluiden bij ons de indruk geven constant van sterkte te zijn.

Nu zien we dat geluiden bij lage frequenties beduidend krachtiger moeten zijn dan bij 1000 Hz, willen ze even

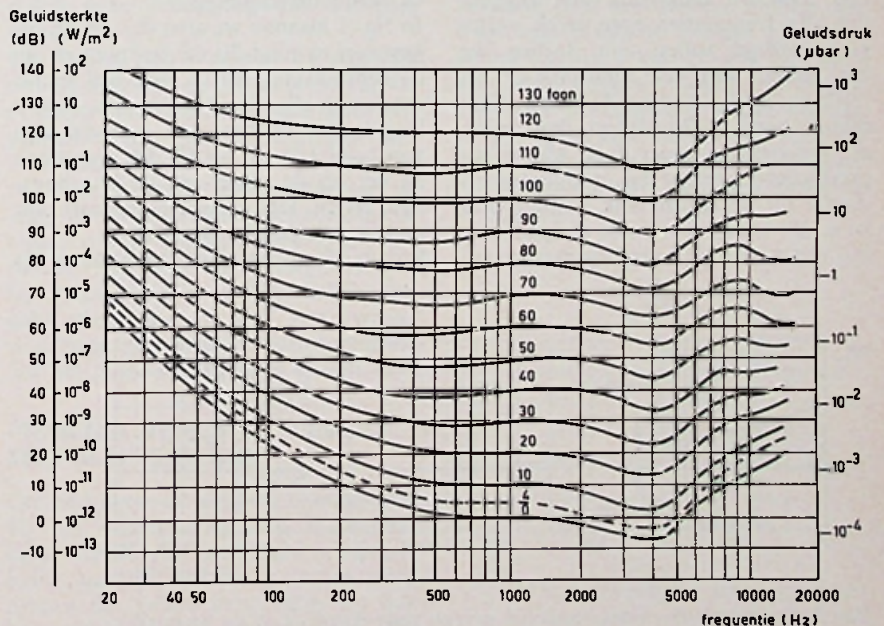


Fig. 1. Robinson-Dadson krommen, welke de gegevens verstrekken omtrent aan te brengen correcties voor afluisteren op lagere dan de oorspronkelijke niveaus.

sterk klinken en dat daarboven een moeilijk te definiëren gevoeligheidsverloop aanwezig is. Bovenal zien we uit deze grafieken ook dat naarmate het gehele geluidsniveau daalt (met in het midden van het frequentiespectrum de 1000 Hz toon in stappen van 10 dB) de gevoeligheid voor de lage frequenties en wat onduidelijker ook voor de hoogste frequenties meer dan evenredig afneemt. Het bevattingsgebied tussen bijna niet meer horen en het pijn ervaren is bij de laagste frequenties beduidend kleiner dan bij het middengebied (rond 1000 Hz).

De opgemeten lijnen zijn een gemiddelde van een zeer groot aantal individuele bij proefpersonen opgenomen metingen. De proeven kwamen er op neer dat de persoon via een hoofdtelefoon aan één oor een constante toon van 1000 Hz kreeg toegevoerd en aan het andere oor een binnen het audiospectrum veranderbare toon, welke laatste met behulp van een door de proefpersoon zelf bediende sterkteregelaar op eenzelfde sterkte diende te worden gehouden als de 1000 Hz referentie-toon. De stand van de sterkteregelaar werd op een grafiek opgetekend. Door de 1000 Hz referentie-toon steeds in stappen van 10 dB sterker te maken, worden de lijnen als van fig. 1 verkregen.

CONCLUSIE

Als we de geluidsproductie op een zelfde niveau laten plaatsvinden als het oorspronkelijke geluid eens had, dan dient de frequentie-karakteristiek van de weergeefinstallatie recht te zijn. Dat wil natuurlijk niet zeggen, dat alle frequenties even sterk vertegenwoordigd zullen zijn. Indien we het geluid van een symfonie-orkest reproduceren, waarvan de sterkte normaliter rond de 70 dB ligt, dan zullen er ongetwijfeld meer lage tonen geproduceerd worden dan middentonen, omdat dit oorspronkelijk immers ook zo is. De componist en de dirigent zullen een zodanige bezetting nastreven,

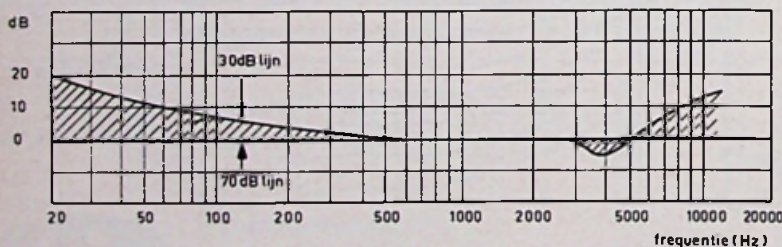


Fig. 3. Omdat op een oorspronkelijk niveau geen correctie in de weergeefkarakteristiek van de versterker dient plaats te vinden, moeten we de 70 dB lijn recht denken om precies de correctie af te lezen, welke in de versterker dient te worden verwezenlijkt.

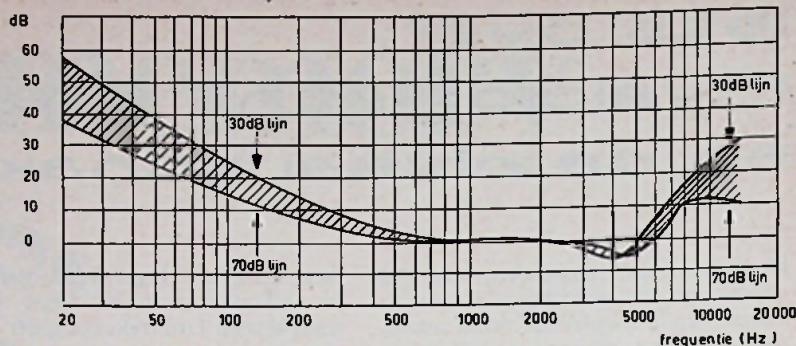


Fig. 2. Twee krommen (de 30 en 70 dB lijnen) uit de Robinson-Dadson karakteristieken, waaruit blijkt welke correcties tussen beide niveaus dient plaats te vinden.

dat het geluid van het orkest goed klinkt: geen instrumentengroep mag zo luid zijn dat het boven de andere uitsteekt en omgekeerd zo zacht zijn dat de balans wordt verstoord.

Dat houdt in – de componist was het zichzelf wellicht niet bewust – dat het aandeel van lage tonen producerende instrumenten groter is dan van de overige. Geen wonder dat de bas, cello, pauk en subcontraoctaaf van het orgel zo groot uitvallen!

Gaan we het orkest op een 40 dB lager pitje zetten („kamersterkte“) door de sterkteregelaar op de versterker terug te draaien, dan zullen alle frequenties met 40 dB worden verzwakt. (De sterkteregelaar werkt immers frequentie-onafhankelijk). Ook de laagste frequenties zullen 40 dB worden verzwakt en dat betekent dat zij vrijwel onhoorbaar zullen worden, omdat de gevoeligheid van ons gehoor voor de lage frequenties sterker afneemt dan de middenfrequenties.

In fig. 1 kunnen we zien dat als de orkeststerkte eerst 70 dB bedroeg en bij de reproductie 30 dB, wat wel zacht, maar nog alleszins hoorbaar is, dat de laagste frequenties dan gedaald zijn van ruim 105 dB tot 65 dB, waardoor zij net op de grens van de hoorbaarheid zitten. Iets dergelijks gebeurt ook met de hoogste frequenties.

Wil de oorspronkelijke toonbalans op

dit 40 dB lagere niveau gehandhaafd blijven, dan moet de sterkte van alle frequenties overeenkomen met de lijn, welke bij 1000 Hz door 30 dB gaat. We zien dat de lage frequenties niet met 40 dB verzwakt mogen worden, maar slechts met 20 dB. De hoogste frequenties mogen niet met max. 30 dB worden verzwakt.

PRAKTISCHE SCHAKELINGEN MET POTMETERS

Het voorbeeld dat hiervoor werd gekozen, komt rechtstreeks uit de praktijk. Afgezien van de etische kanten van dit vraagstuk of we nu wél of niet een correctie moeten aanbrengen, willen we nu enkele mogelijke correctiemethoden naar voren brengen. Eenvoudigheidshalve nemen we aan dat we (voorlopig) alleen naar symfonie-orkesten luisteren. We dienen dus een zodanige correctie aan te brengen, dat op 70 dB en 30 dB dezelfde toonbalans gehandhaafd blijft.

Allereerst gaan we bekijken welke correctie er dan precies moet worden aangebracht. Dat doen we door de 70 dB en de 30 dB lijn over elkaar te leggen, waarbij we de punten op 1000 Hz laten samenvallen. Fig. 2 toont nu welke frequentiecorrectie dient plaats te vinden. (Het gearceerde deel).

In fig. 2 dienen we de onderste begrenzing van het gearceerde gebied (de 70 dB lijn) recht te denken om duidelijk te kunnen zien, hoe de frequentiekarakteristiek van de versterker dient te verlopen (de 30 dB lijn in fig. 3). Omdat in deze figuren de verticale schaalverdeling wat krap is, geeft fig. 4 dezelfde correctie aan op een duidelijker schaal. Deze figuur geeft de absolute correctie aan tussen een 70 dB-niveau (bovenste lijn) en een 40 dB lager niveau (de onderste lijn).

In fig. 4 zien we dat de correctie voor de hoge en de lage frequenties volgens een 6 dB/octaaf lijn dient te verlopen en dat is een gelukje want we kunnen

dan volstaan met een enkelvoudig RC-netwerk. De kantelpunten mogen ongeveer liggen op 300 en 5000 Hz. De gestippelde krommen in fig. 4 tonen de gewenste correcties aan voor een verzwakking van resp. -10, -20 en -30 dB t.o.v. het 70 dB niveau.

Blijft nog de vraag hoe we deze correcties zullen verwezenlijken. Het is natuurlijk ideaal als we de correctie aan de sterkteregelaar kunnen koppelen. De eenvoudigste oplossing is die van fig. 5. Men maakt daarbij gebruik van een logaritmische pot.meter (welke altijd voor sterkteregeling wordt benut) met een aftakking. Deze aftakking zit op ca. 25 - 30 % vanaf de aardzijde van de pot.meter. Met de schakeling van fig. 6 zijn we in staat om de correctie buiten werking te stellen. De schakelaar s kan een afzonderlijke schuifschakelaar zijn of een druk-trek-schakelaar op de pot.meter zelf.

Deze schakeling voldoet voor een huis- tuin- en keukengebruik wel, maar geeft niet een volkomen compensatie. Als het sleepcontact op de aftakking rust, wordt ongeveer een compensatie verkregen volgens de getrokken lijn in fig. 4. In dit geval wordt een karakteristiek verkregen welke voldoet voor een niveau van ca. 30 dB, maar het is natuurlijk zeer de vraag of het niveau in de huiskamer dan ook werkelijk 30 dB is. Eigenlijk dienen we een extra sterkteregelaar bij te schakelen om het juiste niveau in te stellen.

Deze behoefte doet zich nog eens zo sterk gevoelen indien we naar geluiden luisteren die oorspronkelijk niet op een niveau van 70 dB lagen, maar hoger (een Hi-Fi toetsplaat met bijzondere geluiden e.d.) of lager (kammermuziek). Bovendien hangt het van de sterkte van de signaalbron af of het niveau werkelijk 30 dB is als het sleepcontact van de sterkteregelaar op de aftakking ligt.

Als het sleepcontact naar boven wordt bewogen wordt de karakteristiek van fig. 4 vlakker (de gestippelde lijnen) waardoor correcties worden verkre-

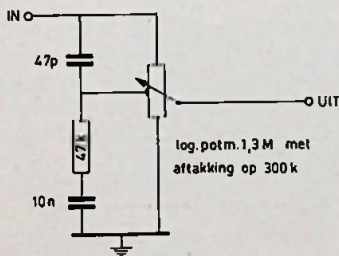


Fig. 5. Eenvoudigste vorm van een fysiologische sterkteregelaar.

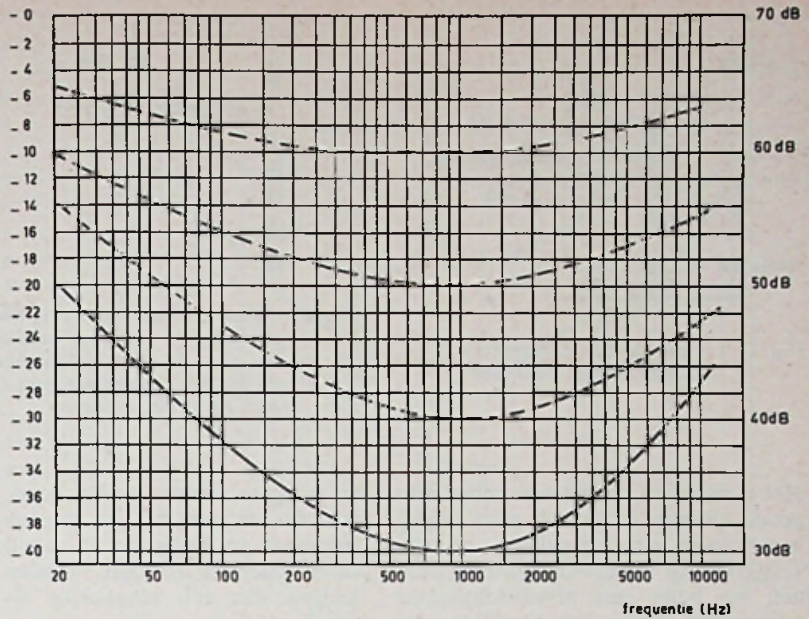


Fig. 4. De absolute correctie welke bij af luisteren op een 40 dB lager niveau dan 70 dB dient te worden gerealiseerd (getrokken lijn) en op resp. 10, 20 en 30 dB lagere niveaus dan 70 dB (gestippeld).

gen, die zo ongeveer wel overeenkomen met de gewenste. Als we het niet zo nauw nemen, en dat hoeft bij deze materie ook beslist niet omdat bij de toehoorders toch individuele afwijkingen voorkomen, dan voldoet de fysiologische sterkteregelaar van fig. 5 wel.

Wanneer het sleepcontact onder de aftakking zit, wordt geen sterke compensatie verkregen dan volgens fig. 4: het luidheidsniveau daalt nu voor alle frequenties met eenzelfde mate. Hier schiet deze schakeling dus duidelijk te kort.

Om dit te ondervangen, of eigenlijk om de regeling te perfectioneren, fabriceert men ook wel logaritmische potmeters met twee aftakkingen. Met deze potmeters kan men het gewenste resultaat, nl. een compensatie van de laag- en hoogafval overeenkomstig de eisen, vrijwel foutloos verkrijgen. We passen dan een schakeling als van fig. 7 toe. Ook voor deze schakeling geldt weer dat er tóch een tweede sterkteregelaar moet worden toegepast om het juiste niveau in te stellen.

PRAKTISCHE SCHAKELINGEN MET SCHAKELAARS

Om een juiste toonbalans te behouden bij het luisteren op een beduidend lager niveau dan het geluid oorspronkelijk had, dienen we te weten welk niveau het geluid eerst bezat en wat het wordt bij het reproduceren. De toonbalans (de frequentiekarakteristiek) beschouwen we op het oorspron-

kelijke niveau als recht en bepalen volgens fig. 2 welke correctie er moet plaats vinden voor het af luisterniveau. In de voorgaande praktische voorbeelden werd er van uitgegaan dat de oorspronkelijke geluidsterkte die van een symfonieorkest was (rond 70 dB). Het niveau kan echter wel 90 of 100 dB geweest zijn als we beattmuziek of het geluid van drieboren, vliegtuigen e.d. beluisteren.

Voor af luisteren op een niveau van 30 dB dient daarom een sterke compensatie (met een steilere helling dan 6 dB/oct) plaats te vinden. De schakeling van fig. 7 kan dit wel. Een sterke compensatie wordt verkregen door het sleepcontact verder omlaag te bewegen. Om dan het niveau op 30 dB te houden, dienen we de tweede sterkteregelaar weer iets omhoog te draaien.

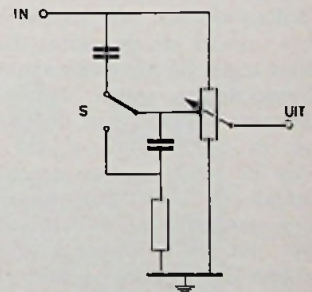


Fig. 6. Dezelfde schakeling als fig. 5, maar nu met een schakelaar om het netwerk buiten werking te stellen.

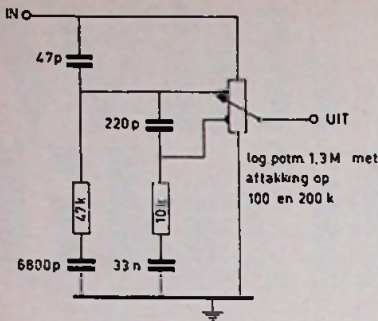


Fig. 7. Fysiologische sterkteregeelaar met twee aftakkingen.

Het is duidelijk dat dit een onbevredigende situatie is en dat geen zinnig mens twee sterkteregeelaars in zijn versterker zal inbouwen. Daarom kunnen we beter een niveauschakelaar aanbrengen, welke een bepaalde correctie bewerkstelligt en dan binnen kleine grenzen met een normale regeelaar de geluidsterkte instellen. De niveauschakelaar krijgt dus een andere functie dan de fysiologische sterkteregeelaar.

Met de niveauschakelaar kiezen we een correctie, welke bij een bepaalde niveausprong gewenst is.

Omdat, zoals we bij het voorgaande gezien hebben, de meest voorkomende correctie voor een niveau van 70 dB naar 30 dB zal dienen te zijn, kunnen we volstaan met behulp van een normale omschakelaar een netwerk in te schakelen dat een correctie volgens de getrokken lijn van fig. 4 bewerkstelligt. We zien dat in fig. 8, welke schakelaar op het bedieningspaneel van sommige fabrieksversterkers achter de „contour“-schakelaar of „-20 dB-toets“ schuil gaat.

Het is duidelijk dat deze correctie op elk afluisterniveau, waarbij hij de juiste resultaten geeft, kan worden toegepast en het is dus juist om dergelijke schakelingen los van de sterkteregeelaar te nemen.

Willen we een nog sterker correctie, b.v. omdat we geluiden, die normaliter tegen de pijngrens aanleunen, op kamersterkte willen weergeven, dan kunnen we twee van deze netwerken als in fig. 8 achter elkaar plaatsen. Als in beide secties dezelfde weerstand- en condensatorwaarden worden aangehouden is het onvermijdelijk dat de beide netwerken elkaar zullen beïnvloeden, waardoor de helling van de correctie niet volgens een 12 dB/oct lijn zal verlopen. Nu is dat in geen geval gewenst; enige beïnvloeding is daarom wel toegestaan. Het is zeer goed om de impedantie van het tweede lid daarom drie maal

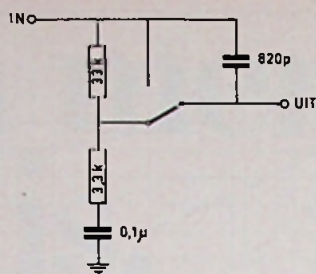


Fig. 8. Omschakelbaar netwerk om het middendeel van het audiospectrum ca. 18 dB te verzwakken en de lagere frequenties met 6 dB/oct. op te laten lopen.

zo hoog te nemen als het eerste, dat wil dus zeggen dat de weerstanden driemaal zo hoog en de condensatoren driemaal zo klein worden. We krijgen dan een schakeling als van fig. 9.

Omdat bij een zeer sterke correctie het kantelpunt iets hoger mag liggen (zie fig. 1), kunnen we in de tweede sectie de condensator, welke het laagop kantelpunt bepaalt (de condensator C_4) extra klein nemen.

Teneinde de grote stappen van 20 dB (bij 1000 Hz) wat kleiner te nemen, kiezen we geen driestandenschakelaar, maar een met vijf standen. We passen dan de praktische schakeling van fig. 10 toe. In deze figuur zien we dat in serie met de condensatoren C_1 en C_3 een weerstand is opgenomen en dat de condensatoren iets groter zijn geworden. De wens hiertoe ont-

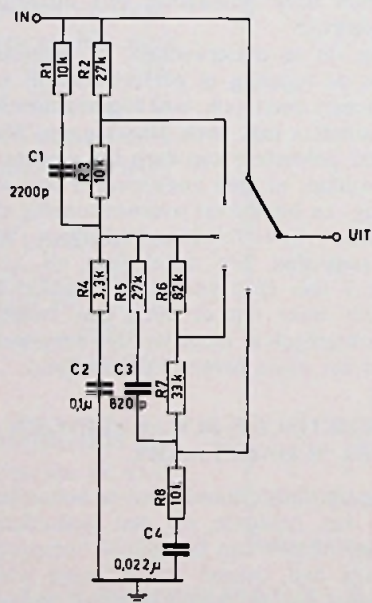


Fig. 10. Uitbreiding van schakeling van fig. 9 tot een praktisch bruikbare uitvoering.

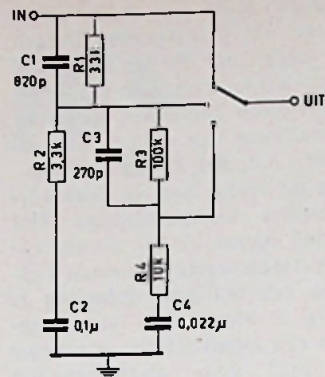


Fig. 9. Omschakelbaar netwerk voor een frequentie-afhankelijke verzwakking van resp. 18 en 35 dB (niveau sprongen van ca. 40 en 80 dB).

stond in de praktijk en deze configuratie is ook zeer verantwoord als we de meetresultaten van de schakeling van fig. 10, welke we zien weergegeven in de grafiek van fig. 11, vergelijken met de krommen die we uit fig. 1 kunnen afleiden. Met de schakeling van fig. 10 hebben we de vrijwel juiste toonbalans bij alle afluisterniveaus in de hand.

NOG ENKELE AANWIJZINGEN

Willen we één van de hier beschreven schakelingen toepassen, dan dienen we de impedantie van de netwerken aan te passen aan die, welke in de versterker aanwezig zijn.

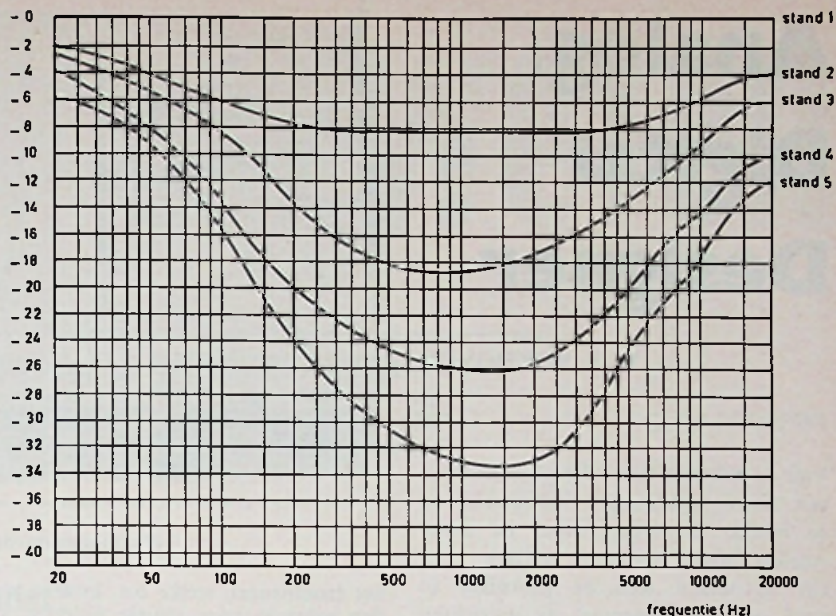
De schakeling van fig. 5 kan worden opgenomen in hoog-ohmige kringen en wel aan de ingang van een buisversterker of een transistorversterker, waarin de ingang door een emittervolger of een FET wordt gevormd. De signaalbron mag hoog-ohmig zijn (kristalgroeftasterelement). Is de signaalbron beslist laagohmig (een afstemmer met emitter- of katodevolger) dan kan men in serie met de condensator van 47 pF eventueel een weerstand van ca. 100 kΩ opnemen, gelijk in het netwerk van fig. 10 is gedaan.

De schakeling van fig. 5 kan ook in laag-ohmige kringen worden opgenomen, indien de waarden van de potentiometer en de overige weerstanden 20 à 100 maal kleiner worden genomen en die voor de beide condensatoren 20 à 100 maal groter. Hetzelfde geldt ook voor de schakeling van fig. 7.

De impedantie van de schakelingen van fig. 8, 9 en 10 zijn voor transistorcircuits geschikt, maar mogen met geen lagere impedantie dan 100 kΩ worden afgesloten. Hier dus een emit-

tervolger achter deze netwerken opnemen. Omdat de ingangsimpedantie van de drie laatstgenoemde schakelingen voor 10 kHz ca. 4 kΩ bedraagt, is het niet nuttig de impedantie nog eens lager te nemen. Hoger kan wel (alle weerstanden een factor 10 groter en de condensatoren een factor 10 kleiner) waardoor deze schakelingen in buizenversterkers passen. Overigens: als de uitgangsimpedantie van de signaalbron of de aan de schakeling van fig. 10 voorafgaande versterkertrap iets hoger is dan pakweg 3 kΩ (max. 10 kΩ), mag R₁ wel worden gehalveerd of worden weggelaten.

Fig. 11. Frequentiekaracteristieken bij verschillende standen van de niveauschakelaar van fig. 10.



ITT BRENGT EEN KLEINFORMAAT BEELDBUIS

Aan het productieprogramma van ITT werd onlangs een nieuwe televisie-beeldweergeefbuis toegevoegd. De diagonaal van het scherm van deze zwartwit-buis is slechts 17 cm, het typenummer luidt conform: M17. De buis is bedoeld voor toepassing in industriële en professionele apparatuur.

De afbuighoek bedraagt 75 graden; de focusering geschiedt elektrostatisch en het nuttige schermoppervlak meet 125 bij 95 mm. Ter verbetering van het contrast werd ook dit scherm aan de binnenzijde van een zeer dunne aluminium laag voorzien.

Voor batterijgevoede, getransistoriseerde apparatuur is de toepassing van deze buis ideaal, omdat de gloeidraad slechts weinig vermogen vraagt (spanning 11 V, gloeistroom 72 mA).

De buis is uitgevoerd als tetrode met één elektrische lens. Bij kathodesturing geldt een afknijpspanning van 32 à 50 V en een schermroosterspanning van

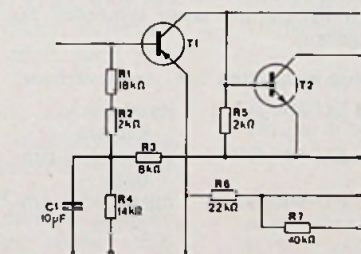
250 V, terwijl de anodespanning (versnelling) 11 kV bedraagt. De totale lengte van de M17 is 205 mm, de Halsdiameter is 20 mm. Vijz.

DIKKE-FILM-TECHNIEK DOET ZIJN INTREDE IN DE RADIO-INDUSTRIE

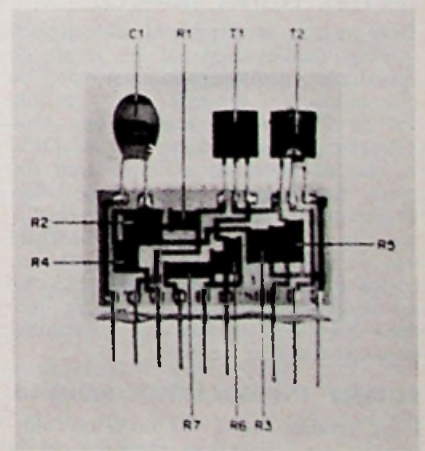
Door het opnemen van een AF-versterkermoduul in de AF/FM-ontvanger, „Banjo automatic 101”, heeft AEG een stap gezet naar de toepassing van dikke-film-techniek in de radio-industrie.

De samenstellende preparaten van het betreffende moduul worden geleverd door Du-Mont waarna door AEG-Telefunken te Hannover, in een speciaal hiertoe ingerichte productieafdeling, de verwerking tot de O2-F voorversterker plaatsvindt.

De O2-F is een tweetraps versterker die een 4-watt eindtrap direct kan sturen. Het aluminiumoxyde substraat heeft de afmetingen 12,5 × 25 mm. Hierop zijn, door middel van maskers, de elektrische verbindingen en de weerstanden neergeslagen en ingebrand bij een temperatuur van 700 °C. Twee transistoren en een elco van 10 μF zijn als discrete componenten extra toegevoegd. De weerstanden kunnen zo nodig met microzandstralen worden afgeregeld. Het geheel wordt in epoxyhars ingegoten. De toepassingsmogelijkheden van dikke-film-schakelingen ook voor andere gebieden, zoals televisie, bandapparaten en platenspelers worden nader onderzocht. Een FM-afstemme-eenheid met afstemming d.m.v. capaciteitsdioden is reeds ontwikkeld. In het productieprogramma voor 1969 wordt op verdere toepassing van dikke film gerekend. F. S.



De schakeling en de opbouw van de voorversterker O2-F.



Bij de foto links: De nieuwe ITT-beeldbuis met 17 cm diagonaal voor industriële en professionele monitoren. Door een zeer klein gloeidraadvermogen is de buis uitstekend geschikt voor batterijgevoede, getransistoriseerde apparatuur.

Analog/ Digital Designer

W. v. BOKHOVEN

Van de bekende firma Heath is onlangs een nieuw elektronisch instrument op de markt verschenen onder de naam Analog Digital Designer (ADD).

Dit instrument stelt de gebruiker in staat om zelf onderzoek te verrichten aan elektronische schakelingen zoals nand-gate logica, telschakelingen, frequentiemeters, digitale voltmeters, registers, comparatoren, analoog-digitaal omzeters... enz., doordat het de mogelijkheid biedt deze schakelingen zelf samen te stellen en te ontwerpen met behulp van plug-in-modulen die onderling kunnen worden gekoppeld via patch-snoeren, zoals bij analoge computers gebruikelijk is.

Het instrument is opgebouwd uit drie hoofdmodulen, te weten een digital power module, een binary information module en een digital timing module, benevens uit een aantal plug-in-kaarten, welke als bouwstenen voor de schakelingen fungeren.

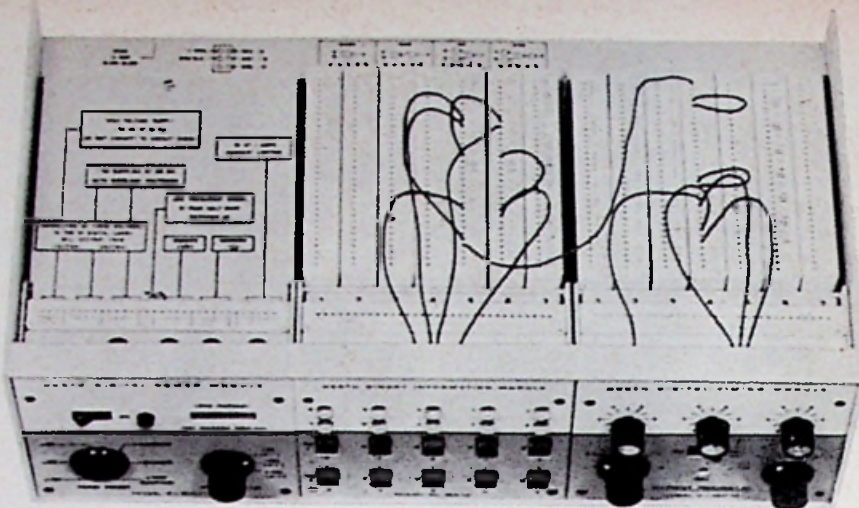
De hoofdmodulen maken de ADD tot een geheel zelfstandig werkend instrument, waarvoor geen uitwendige voedingsapparaten of timing-units meer benodigd zijn, om een schakeling volledig uit te kunnen testen.

DIGITAL POWER MODUUL

Deze moduul is uitgevoerd als een zelfstandig voedingsapparaat en levert de benodigde voedingsspanningen voor de plug-in-kaarten alsmede een spanning van + 170 volt ten behoeve van schakelingen met neon-buizen e.d. De DPM is aan de voorzijde voorzien van een meter en schakelaar waarmee de belastingsstromen van de 5 en 15 volt voedings zijn af te lezen. De betrouwbaarheid van de DPM wordt in grote mate verhoogd door regelende, stabiliserende en kortsluitbeveiliging-circuits, die de moduul het karakter van een volwaardig voedingsapparaat verlenen.

BINARY INFORMATION MODUUL

Deze eenheid bevat 10 neon-indicatorlampjes en schakelaars, aangebracht in



Heath analog/digital designer in bedrijf.

het frontpaneel, welke o.a. kunnen worden gebruikt voor visuele uitlezing van logische niveaus.

DIGITAL TIMING MODUUL

Deze moduul is in de eerste plaats een functie-generator welke klokimpulsen en andere periodieke golfvormen levert ten behoeve van de analoge en digitale circuits van de plug-in kaarten. Logische 0- en 1-impulsen, een kanteelspanning en zijn complement alsmede een zaagtandspanning zijn simultaan beschikbaar en kunnen in frequentie worden gevarieerd van 1 Hz tot 10 kHz d.m.v. een decade-schakelaar in 5 stappen met continu-variabele fijnregeling tussen de decaden.

Verder zijn er 3 potentiometers aangebracht voor gebruik als impulstijd- of niveau-controle voor de plug-in kaarten.

PLUG-IN-KAARTEN

Deze zijn uitgevoerd als printkaarten met 6-pens stekcontacten voor de verbindingen met de voedingsspanningen en aan de bovenzijde voorzien van een stekerbord, waarop de in- en uitgangen van de units via stekerbussen bereikbaar zijn en de circuits door symbolen zijn aangegeven.

Als plug-in kaarten zijn o.a. leverbaar:

- type 4 EU-800-JC : nand-gate-kaarten
- type 2 EU-800-CB : 2 dual-J-K-flip-flops
- type 1 EU-900-NA : operational amplifier.

De leverbare plug-in kaarten zijn voorzien van TTL-logica met operationele snelheden tot 10 MHz.

Het gehele instrument is eenvoudig naar eigen wensen aan te passen doordat plug-in kaarten verkrijgbaar zijn, waarop de gebruiker zelf zijn printed circuit kan etsen en IC's aanbrengen.

De ADD wordt gecombineerd door een instructieboek getiteld: „Digital Electronics For Scientists”, dat op korte termijn zal verschijnen en een complete cursus op het gebied van digitale elektronica zal bevatten.

Op grond van voornoemde mogelijkheden is het instrument zeer geschikt voor technici en onderzoekers op research-laboratoria om ontwerpschakelingen te testen op hun werking, om permanent dan wel semi-permanent te dienen als meetinstrument in een bepaalde configuratie en in het bijzonder om als instructie- en demonstratie-apparaat te fungeren bij het onderwijs in digitale techniek en instrumentele elektronica op Technische Hogescholen en Universiteiten, juist vanwege de uitgebreide mogelijkheden en grote flexibiliteit van de met het instrument realiseerbare schakelingen.



EU-801A
Circuit cards

meten = weten

MEETTIP 1

In een opeenvolgende serie willen we, te beginnen met deze editie van *RE*, een tiental meettips opnemen, welke gedurende de jaren 1965 tot 1967 in het orgaan „Neues von Rohde & Schwarz” werden gepubliceerd.

G. DABROWSKI

Metten we de zelfinductie wel juist?

De titel van het eerste hoofdstuk uit deze serie doet wellicht bij velen de vraag rijzen of het bepalen van de zelfinductie in deze eeuw van digitale techniek en automatisering nog een probleem kan vormen. Welnu: talrijke navragen en waarnemingen in laboratoria en proefvelden toonden aan, dat, ondanks – of misschien wel juist wegens – de grote technische vooruitgang maar al te gemakkelijk de belangrijke grondslagen van de meettechniek in vergetelheid geraken.

In het bijzonder bij het meten aan onderdelen mag men er niet van afzien te overleggen hoe men zal gaan meten, tenzij men de beschikking heeft over een speciaal voor het betreffende element ontworpen meetapparaat. In al die gevallen echter dat het toestel de keuze van verschillende parameters openlaat, is het nuttig van te voren vast te stellen onder welke voorwaarden het betreffende onderdeel mag worden gemeten of beproefd. Anders dan bij metingen, waarbij misschien alleen het inschakelen van het juiste meetgebied voldoende is, krijgt men bij weerstanden, condensatoren en spoelen te maken met het feit dat deze, behalve de gewenste eigenschappen, helaas ook een of meer ongewenste bezitten, waarvan de invloed bij verkeerde keuze van frequentie, spanning e.d., het gewenste meetresultaat sterk kan beïnvloeden of zelfs geheel onbruikbaar maken. Zelfs het gebruik van een automatische meetbrug geeft geen vrijbrief voor onbedachtzaam meten.

Wordt bijv. een spoel met een zelfinductie van 20 H in een brugschakeling gemeten, waarvan de meetfrequentie vast op 1 kHz is ingesteld, dan kan men een resultaat verkrijgen, dat ca. 8 % hoger ligt dan de werkelijke waarde. Men had in dit geval moeten bedenken dat elke spoelwikkeling een eigen capaciteit heeft, welke vaak ca. 100 pF kan bedragen. Wil men ten volle de door de toestelfabrikant belofde meetonnauwkeurigheid van misschien slechts 0,3% genieten, dan dient men deze spoel bij een lagere frequentie te meten. Daarom enkele tips voor het juist meten van spoelen en transformatoren – aanbevelingen, die er toe kunnen bijdragen onnodige ergernis en ongerechtvaardigde klachten te voorkomen.

1) Domsch. G. H.: Der Übertrager in der Nachrichtentechnik. Akademische Verlagsgesellschaft Geest und Portig K.G., Leipzig 1953.

Serie- en parallelschakeling

De onvermijdelijke verliezen in een spoel kan men voorstellen als een ohmse weerstand in serie met of parallel aan de zuivere zelfinductie (fig. 1). De serieschakeling ligt het gemakkelijkst in ons voorstellingsvermogen, vooral als de verliezen hoofdzakelijk door de weerstand van de wikkeling worden veroorzaakt. Dit heeft vooral betrekking op spoelen zonder ijzerkern. Is er in de spoel ook een kern aanwezig, dan worden de verliezen bij toenemende frequentie niet meer alleen door de koperweerstand veroorzaakt, doch ook door de verliezen in de kern, welke laatste het best kunnen worden voorgesteld door een ohmse weerstand parallel aan de zelfinductie.

Dit heeft bovendien het voordeel dat de afhankelijkheid van de spoelkwaliteit Q van de frequentie en met name het doorlopen van het kwaliteitsmaximum beter zijn te overzien¹⁾. De waarde van de zelfinductie van de serie-ervangschakeling zijn niet hetzelfde als bij de parallel-ervangschakeling. De omrekening van de een in de andere kan volgens bekende vergelijkingen geschieden als we de verliesweerstand r_s en r_p kennen.

Veel eenvoudiger wordt het echter als men werkt met de waarde van de spoelkwaliteit Q (bijbehorende weerstandswaarden zie fig. 1):

$$Q = \frac{\omega L_s}{r_s} = \frac{r_p}{\omega L_p}$$

De parallel-zelfinductie vinden we dan met

$$L_p = L_s (1 + 1/Q^2)$$

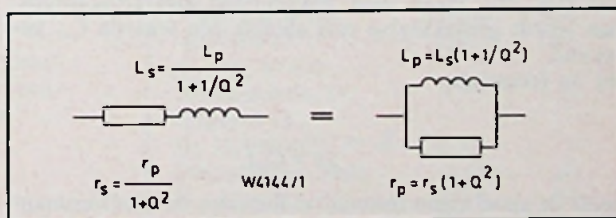


Fig. 1. Serie en parallel-ervangschakeling van een spoel. L_s = serie-zelfinductie; L_p = parallel-zelfinductie; r_s = serieweerstand; r_p = parallelweerstand; Q = kwaliteitsfactor.

en de serie-zelfinductie omgekeerd met

$$L_s = \frac{L_p}{1 + 1/Q^2}$$

Zoals men hieruit kan opmerken, is het verschil tussen beide zelfinducties kleiner naarmate de kwaliteit beter is. Reeds bij $Q = 10$ verschillen de waarden niet meer dan 1 %.

Een onderscheid tussen parallel- en seriezelfinductie heeft men alleen dan te maken als de spoel bij de meetfrequentie een geringe kwaliteit heeft.

Komt dat in de praktijk van het meten wel voor?

Zeker, want de meeste meetbruggen staan alleen metingen in het LF-gebied toe, waarbij de kwaliteit van uitgesproken HF-spoelen wezenlijk door de weerstand van de wikkeling wordt bepaald en derhalve zeer laag kan zijn. Aangezien vele bruggen het meetresultaat zowel in serie- als in parallel-ervangschakeling geven, moet men in het overlappingsgebied van beide brugschakelingen met verschillende resultaten rekening houden.

Een spoel uit een laagfrequent filter heeft bijv. de volgende waarde: $L_s = 760$ mH, $r_s = 50$ Ω , $Q = 5$ bij 50 Hz. Een meetbrug, die beide vervangschakelingen kan voorstellen, toont de waarden $L_s = 760$ mH en $L_p = 760 (1 + 1/25)$ mH = 790 mH.

Gaat men over op de meetfrequentie 1000 Hz, dan is het verschil tussen beide meetwaarden niet meer vast te stellen: $L_p = L_s = 760$ mH. De gevolgtrekking uit deze waarnemingen vindt u onder: „praktische aanwijzingen” en in de meettip-tabel.

Nog een speciale raadgeving: terwijl men met de Rohde & Schwarz precisie-meetbrug LCB de serie-zelfinductie kan bepalen, meet het L meettoestel LARU de parallel-zelfinductie (resonantieprincipe). Wel is waar worden de meetfrequenties bij de LARU zodanig gekozen, dat deze eigenschap voor het merendeel van de meetobjecten onbelangrijk is; het kan evenwel voorkomen, vooral bij het meten aan transformatoren, dat de kwaliteitsfactor kleiner dan 10 is, omdat de vast met de zelfinductie omgeschakelde frequentie niet naar believen kan worden gekozen. Bij dergelijke lage kwaliteitsfactoren treden de verschillen tussen parallel- en serie-zelfinductie weer aan de dag, zodat men in die gevallen moet gaan omrekenen. Ook de geleidingsmeters VLU en VLUK geven bij metingen aan spoelen de parallel-zelfinductie.

Capaciteit van de wikkelingen

Iedere spoelwikkeling is helaas ook met een capaciteit behept. Men stelt deze capaciteit C_w voor als een parallelcapaciteit, parallel aan de totale wikkeling (fig. 2a). Bij spoelen met verschillende gescheiden wikkelingen kan men elke wikkeling een eigen capaciteit toeschrijven (fig. 2b). Heeft men wikkelingen met aftakkingen, dan wordt gemakshalve met slechts één waarde C_w gerekend.

Bij de frequentie

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{C_w L}}$$

heeft de spoel eigen resonantie. Beneden de eigenresonantie f_0 meet men aan de aansluitingen van de spoel inductieve waarden, boven f_0 meten we capacatieve waarden. Het is gemakkelijk in te zien, dat indien de meetfrequentie in de buurt ligt van de eigenresonantie, de eigenlijke spoelzelfinductie niet – of op zijn minst zeer on-

nauwkeurig – kan worden bepaald. De meetfrequentie dient onvoorwaardelijk veel lager te zijn dan f_0 . Aan de spoelaansluitingen meet men een schijnbare zelfinductie

$$L_m = L / [1 - (f/f_0)^2]$$

Voor kleine fouten Δ kan de meetfout worden benaderd met

$$\Delta \approx f^2/f_0^2 \cdot 100 [\%]$$

Voor de meetfrequentie geldt dienovereenkomstig

$$f \approx f_0 \sqrt{\frac{\Delta [\%]}{100}}$$

Indien met de meetfout van bijv. $\Delta = 1$ % toelaat, mag de frequentie niet hoger zijn dan $1/10$ van de spoelresonantie. Adviezen voor de meetfrequenties treffen we aan in het laatste deel van de meettip tabel.

Wanneer de zelfinductie van de spoelen met een aftakking m.b.v. een brugschakeling – ongeveer zoals de LC-precisiemeetbrug LCB – wordt gemeten, is het onverschillig of men aan de uiteinden van de totale wikkeling

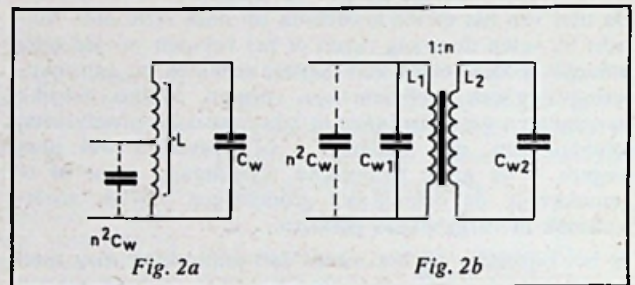


Fig. 2. *Wikkelingcapaciteiten C_w , C_{w1} en C_{w2} bij spoelen met aftakking en bij transformatoren met gescheiden wikkelingen (n = transformatieverhouding). De spoelverliezen zijn eenvoudigshalve weggelaten.*

of aan de aftakking meet. De eigenresonantie van de spoel heeft steeds dezelfde waarde. Wordt de zelfinductie echter gemeten met een L-meetapparaat bijv. de LARU, dan dienen we het volgende in acht te nemen: De parallel aan de totale wikkeling gedachte capaciteit C_w verschijnt aan de aftakkingen vergroot met het kwadraat van de transformatieverhouding (n^2). Datzelfde geldt bij transformatoren met grotere transformatieverhoudingen als men aan de laagohmige wikkelingen meet. Bij het L-meettoestel LARU wordt nl. aan de te meten spoel een vaste condensator met een capaciteit van $C = 5$ nF parallel geschakeld en van de aldus gevormde trillingskring met behulp van een in frequentie veranderbare generator de resonantiefrequentie vastgesteld

$$(L_p = 1/\omega^2 C)$$

De 5 nF ligt bij het meten aan de aftakking parallel aan de opgetransformeerde wikkelingscapaciteit $n^2 C_w$ welke bij een grote transformatieverhouding het meetresultaat volledig kan beïnvloeden.

De gezamenlijke wikkeling van een 100 mH-spoel met aftakking heeft bijv. een capaciteit van $C_w = 20$ pF. De transformatieverhouding van de aftakking is $n = 10$. Aan de aftakking verschijnt de 20 pF thans 100-voudig vergroot als 2 nF, welke capaciteit parallel ligt aan de vaste waarde van 5 nF.

De parallelresonantie wordt daardoor verschoven van 22,5 kHz tot 19 kHz, waardoor de LARU een zelfinductie van 14 mH aanwijst. Meet men daarentegen de

TABEL I

Cilindrische spoel met diameter D en M-snede transformatorspoelen	Aantal wikkellagen		
	1	2	3
D = 10 ... 20 mm M 30	20 ... 60 pF	8 ... 20 pF	2 ... 15 pF
D = 20 ... 30 mm M 42 en 55	30 ... 100 pF	15 ... 50 pF	10 ... 20 pF
D = 30 ... 50 mm M 65	40 ... 200 pF	20 ... 100 pF	15 ... 50 pF

spoel aan de hoogohmige zijde, dan is de invloed van de wikkelingcapaciteit van 20 pF verwaarloosbaar. Zo veel mogelijk meet men de spoelen dus aan de hoogohmige wikkeling. Indien het grootste meetgebied daarvoor niet toereikend is, sluit men de spoel zodanig aan op een aftakking, dat de kleinste transformatieverhouding wordt verkregen. De wikkelingcapaciteit C_w kan in veel gevallen in tabellen worden gevonden of worden gemeten, bijv. met een L-meetapparaat. Enige waarden vinden we in tabel 1. Ze hebben betrekking op een meerlaagswikkeling bij cilindrische- of bijna cilindrische spoellichamen met een lengte ongeveer gelijk aan, of het dubbele van de diameter. De kleine waarden gelden bij toepassing van lak-zijde geïsoleerd draad en litze, de grote bij lak geïsoleerd draad.

Het spoeleinde dat in de praktijk aan massa ligt, in het bijzonder bij LF-spoelen met gearde ijzerkern, moet bij het meten ook steeds met de gearde meetklem worden verbonden, indien de toegepaste meetinrichting niet aardloos, dus niet driepoolig meet.

TABEL II

Invloed-grootte	aanwijzing			opmerking																																							
Q, R_{Cu}	<p>toelaatbare relatieve afwijking tussen L_s en L_p</p> $\Delta = \frac{L_p - L_s}{L_s} \cdot 100 = 0,1\%$ <p>noodzakelijke kwaliteitsfactor $Q \geq 32$</p> <p>meetfrequentie $f \geq 5 \frac{R_{Cu}}{L_s}$</p>	<p>1 %</p> <p>10</p> <p>$1,6 \frac{R_{Cu}}{L_s}$</p>	<p>5 %</p> <p>5</p> <p>$0,7 \frac{R_{Cu}}{L_s}$</p>	<p>L_s = zelfinductie bij serie vervangingschakeling</p> <p>L_p = zelfinductie bij parallel vervangingschakeling</p> <p>R_{Cu} = koperweerstand gemeten of geschat</p> <p>(voor L_s nominale waarde van de zelfinductie invullen)</p>																																							
C_w	<p>toelaatbare meetfout</p> $\Delta = \frac{L_m - L_i}{L_i} \cdot 100 = 0,1\%$ <p>meetfrequentie $f \leq f_0/32$</p>	<p>1 %</p> <p>$f_0/10$</p>	<p>5 %</p> <p>$f_0/5$</p>	<p>L_m = meetwaarde</p> <p>L_i = werkelijke waarde</p> <p>C_w = wikkelingcapaciteit gemeten of geschat</p> $f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_i C_w}}$																																							
f_g	<p>Meetfrequentie $f \leq f_g/2$ (zonder luchtspleet)</p> $f \leq \frac{f_g}{2} \cdot \frac{1}{1 + l/d}$ <p>(met luchtspleet d (mm) bij totale lengte l (mm) van de weg door de ijzerkern)</p>			<p>Ongeveer de waarde van de magnetische grensfrequentie f_g</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Materiaal</th> <th>blikdikte mm</th> <th>f_g (kHz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A₁ Din 41301 (Trafoperm N1, Hyperm 2)</td> <td>0,35</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>A₃ Din 41301 (Dynamoblik IV Hyperm 1)</td> <td>0,10</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>D₁ Din 41301 (Permenorm 3601 K₁, Hyperm 36)</td> <td>0,05</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>E₃ Din 41301 Mu-metaal</td> <td>0,35</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Hyperm 766</td> <td>0,10</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ultraperm 10</td> <td>0,05</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Hyperm Maximum</td> <td>0,05</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,35</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,10</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,05</td> <td>5,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,010</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,006</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>	Materiaal	blikdikte mm	f_g (kHz)	A ₁ Din 41301 (Trafoperm N1, Hyperm 2)	0,35	4	A ₃ Din 41301 (Dynamoblik IV Hyperm 1)	0,10	50	D ₁ Din 41301 (Permenorm 3601 K ₁ , Hyperm 36)	0,05	190	E ₃ Din 41301 Mu-metaal	0,35	5	Hyperm 766	0,10	3	Ultraperm 10	0,05	40	Hyperm Maximum	0,05	150		0,35	0,12		0,10	1,4		0,05	5,7		0,010	50		0,006	150
Materiaal	blikdikte mm	f_g (kHz)																																									
A ₁ Din 41301 (Trafoperm N1, Hyperm 2)	0,35	4																																									
A ₃ Din 41301 (Dynamoblik IV Hyperm 1)	0,10	50																																									
D ₁ Din 41301 (Permenorm 3601 K ₁ , Hyperm 36)	0,05	190																																									
E ₃ Din 41301 Mu-metaal	0,35	5																																									
Hyperm 766	0,10	3																																									
Ultraperm 10	0,05	40																																									
Hyperm Maximum	0,05	150																																									
	0,35	0,12																																									
	0,10	1,4																																									
	0,05	5,7																																									
	0,010	50																																									
	0,006	150																																									

De capaciteit van de onderste laag met de gearde spoelkern is nl. zeer groot en alleen bij een juist aangesloten spoel kortgesloten – en daardoor werkeloos.

Kernpermeabiliteit

Bij spoelen met een ijzerkern neemt de permeabiliteit van de kern boven een bepaalde frequentie af; tegelijkertijd nemen de kernverliezen sterk toe. Die frequentie, waarbij de permeabiliteit tot 70 % van de beginwaarde is gedaald, noemt men de magnetische grensfrequentie f_g van het betreffende ijzer. De grensfrequentie hangt af van de elektrische geleidbaarheid, de dikte en de permeabiliteit. Ofschoon de spoelkwaliteit boven f_g niet hoger is dan 1, kunnen dergelijke kernmaterialen toch nog tot een veelvoud van f_g worden toegepast – natuurlijk niet meer voor resonantiekeringen, maar alleen voor brede band transformatoren, waarbij de zelfinductie niet met de grootste precisie behoeft te worden gemeten. Daarbij is voldoende als een minimale waarde wordt bereikt.

Kiest men bij het meten aan dergelijke kernen de frequentie willekeurig, dan kunnen volkomen verkeerde resultaten worden verkregen. Bekend zijn met de grensfrequenties van de meest gangbare bliksoorten is om die reden onontbeerlijk.

De meet-tip-tabel bevat een reeks waarden, die gedeeltelijk zijn overgenomen uit fabrieksspecificaties en gedeeltelijk werden berekend. Om foutieve metingen te vermijden, mag de meetfrequentie niet hoger zijn dan $f_g/2$. Het L-meetapparaat LARU vertoont daarom op de schaal behalve de zelfinductie ook steeds de meetfrequentie.

Praktische aanwijzingen

De keuze van de geschikte meetfrequentie is dus bepalend voor de nauwkeurigheid van inductiemetingen. Uit hetgeen hiervoor is gezegd, weten we, dat deze frequentie eerder te laag dan te hoog mag zijn, vooral als de kwaliteitsfactor Q bekend is, aangezien het niet moeilijk is L_p in L_s om te rekenen.

Een beperking voor het verlagen van de meetfrequentie werd echter nog niet genoemd: voedt men een meetbrug met een constante spanning, dan neemt de stroom door de spoel bij het verlagen van de frequentie sterk toe. Bij blik- en ferrietkernen verandert daardoor de permeabiliteit. In extreme gevallen kan een te grote meetstroom verzadiging van de kern veroorzaken, hetgeen te merken is aan een onscherpe afregeling. Het probleem van de meetstroom is een bijzonder probleem waarvan de behandeling in deze meettip te ver zou leiden. In ieder geval moet men de generatorspanning zo ver reduceren als de gevoeligheid van de toegepaste nulversterker dat toelaat.

Maar dan nu de praktische aanwijzingen voor de meetfrequentie:

① – Indien het relatieve verschil tussen *parallel- en seriezelfinductie* bij de meting een bepaalde waarde $\Delta\%$ niet mag overschrijden, dient men zich te houden aan de boven in de tabel voorkomende opgaven, welke worden verkregen met de reeds genoemde formules.

Voor de keuze van de frequentie is het voldoende als men in de vuistregel voor L_s de nominale waarde van de zelfinductie invult; de wikkelingsweerstand R_{Cu} moet men óf meten (bij blik- en ferrietkernen vóór de grensfrequentie) óf berekenen uit de gegevens van de spoel.

Als gevolg van het huideffect is de waarde van R_{Cu} bij

het meten met wisselstroom groter dan de gelijkstroomwaarde, doch dit zal meestal onbelangrijk zijn.

② – Het meest worden meetfouten gemaakt door het veronachtzamen van de wikkelingscapaciteit C_w . Als C_w door schatting, meting of uit tabellen bekend is, kan met de trillingsformule of met behulp van een RLC-diagram de spoelfrequentie f_0 worden bepaald. Voor een toelaatbare meetfout $\Delta\%$ mogen de in het midden van de tabel aangegeven frequenties niet worden overschreden.

③ – Bij de frequentie-opgaven onder in de tabel voor de spoelen en transformatoren met ijzerkern dienen we een onderscheid te maken tussen gesloten kernen en kernen met een luchtspleet. Bij deze laatste groep mag f hoger zijn. De lengte L van de weg door de ijzerkern halen we uit opgaven over het toegepaste kerntype, de luchtspleetbreedte d is in de constructievoorschriften opgegeven. Waarden voor de magnetische grensfrequentie f_g treffen we aan in tabel II.

De samenstelling van de aanwijzingen ① tot ③ maakt duidelijk, dat kennis van de eenvoudige samenhang en de daaruit voortvloeiende vermindering van getallenwaarden helpt de meest voorkomende fouten bij de zelfinductie-metingen te vermijden. Vast opgestelde meetplaatsen, waarbij vaak een generator met slechts één enkele frequentie ter beschikking staat – meestal 1 kHz – verleiden ons vaak tot foutieve metingen aan de grensgebieden, omdat de gebruiker meent dat de fabrikant van de meetplaats alles wel overwogen heeft... Het beste kunnen we de tabel met de vuistregels bij dergelijke meetplaatsen bewaren als waarschuwing voor al te vertrouwend gebruik.

ULTRASONISCHE DETECTOR VOOR HET CONTROLEREN VAN DRUK



Het opsporen van luchtlekken in de pneumatische systemen van grote voertuigen – meestal een moeizaam en langdurig proces – is aanzienlijk vereenvoudigd door de ontwikkeling van een ultrasonische detector die in Groot-Brittannië is gemaakt. De Dawe Type 1873 Ultrasonic Leak Detector, zoals het apparaat heet, is een eenvoudig draagbaar instrument dat werkt op een batterij niet groter dan een zaklantaarn, waarmee in werkplaatsen e.d. lekken in druk- en vacuümsystemen onder normale lawaaiige arbeidsomstandigheden kunnen worden opgespoord. Dergelijke lekken produceren een breed spectrum van ultrasonische energie (geluidsenergie met een te hoge frequentie om door het menselijke oor te worden gehoord) dat door de microfoon van het instrument wordt ontdekt, versterkt en aan de wijzer doorgegeven. Het instrument is eenvoudig te bedienen en vereist geen voorafgaande ervaring. (B.I.S.).

1001

1001 1001 1001

BETROUWBARE SCHAKELINGEN met TRANSISTOREN

deel X

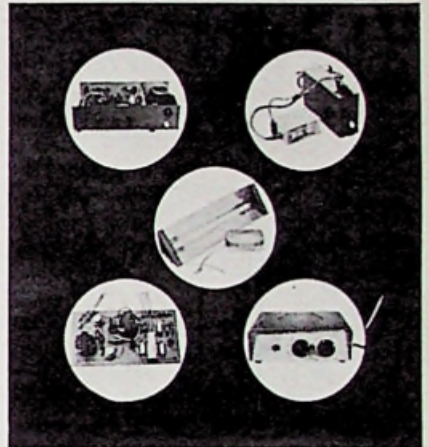
In deze regelmatig terugkerende rubriek worden schakelingen besproken, welke zijn ontwikkeld in de toepassingslaboratoria van de grote halfgeleider-fabrikanten.

De schakelingen zijn tot en met beproefd, zodat falen van de circuits, mits men zich stipt aan de componentenwaarden houdt, als zeer onwaarschijnlijk moet worden geacht. Zoals uit de voorgaande afleveringen bekend, is het niet mogelijk over eventuele vervangingstypen van de gebruikte halfgeleiders te corresponderen, daar dit de redactiestaf en de medewerkers van de laboratoria te sterk zou belasten. Inzake het verkrijgen van voldoende basiskennis, teneinde de gegeven schakelingen te kunnen aanpassen en verder te evalueren aan andere halfgeleider-elementen, verwijzen we onze lezers naar de serie „Transistoren, theorie en praktijk” (4 delen, 550 blz. serieprijs f 33,10 door J. H. Jansen en uitgegeven door Uitgeversmaatschappij Æ. E. Kluwer, Technische Boeken te Deventer.

Interessante transistorschakelingen

J.H. JANSEN

met bouwontwerpen voor
radioamateurs - fotoamateurs - automobilisten - kampeersers

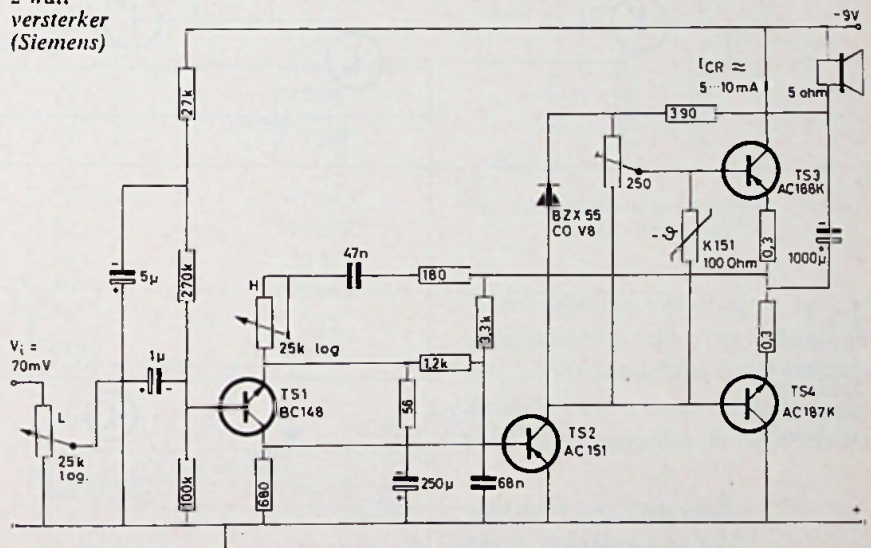


Uitg. Æ. E. Kluwer, Deventer-Antwerpen

GELUIDSVERSTERKERS MET TRANSFORMATORLOZE EINDTRAPPEN

Uit de vakliteratuur is bekend, dat transistoren zich bij uitstek lenen voor een directe sturing van een luidspreker, dus zonder tussenkomst van een transformator. Er zijn diverse argumenten te noemen, waarom men transformatoren in LF-versterkers wil vermijden. Om te beginnen is de transformator frequentie-afhankelijk. De zelfinductie moet zo groot zijn, dat zelfs de laagste frequenties van de muziek of spraak zonder verzwakking kunnen worden overgedragen. Verder moet de bovenste grensfrequentie zo hoog liggen, dat er slechts een geringe demping voor de hoge geluidsfrequenties optreedt. Een en ander is slechts mogelijk, als de transformator geringe wikkelcapaciteiten heeft en een kleine spreiding. Voor

Fig. 1.
2 watt
versterker
(Siemens)



kwaliteitsversterkers heeft men daarom transformatoren nodig, die bij een gering aantal windingen een naar verhouding hoge zelfinductie hebben. Kortom kwaliteitstrafo's hebben grote kernen van hoogwaardig trafoblik

en zijn daardoor niet goedkoop. Het toepassen van een transformatorloze eindtrap geeft dus een enorme besparing als we inderdaad met deze eindtrap dezelfde geluidskwaliteit kunnen realiseren.

Bij transformatorloze eindtrappen kennen we een tweetal configuraties, t.w. de eindtrap met complementaire eindtransistoren en de push-pull eindtrap met complementaire stuurtrap. De laatstgenoemde schakeling werd aanvankelijk het meest toegepast, omdat er nog geen complementaire transistoren voor grotere vermogens beschikbaar waren. Nu echter deze transistoren ook verkrijgbaar zijn, treedt de eindtrap met complementaire transistoren steeds meer op de voorgrond.

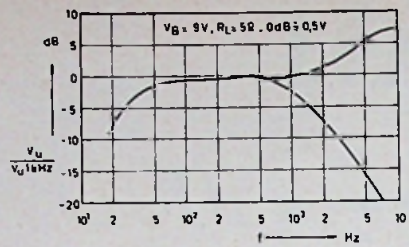


Fig. 2. Frequentie karakteristiek van de versterker uit fig. 1.

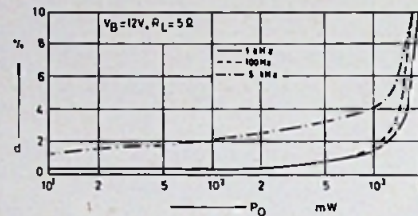


Fig. 3. Distorsie karakteristiek van de versterker uit fig. 1.

Fig. 4. 1,2 watt versterker (Siemens)

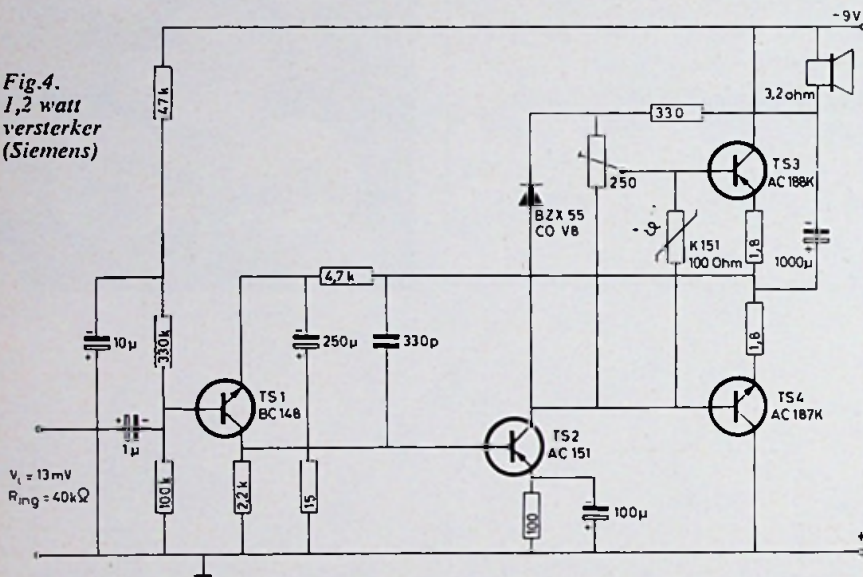
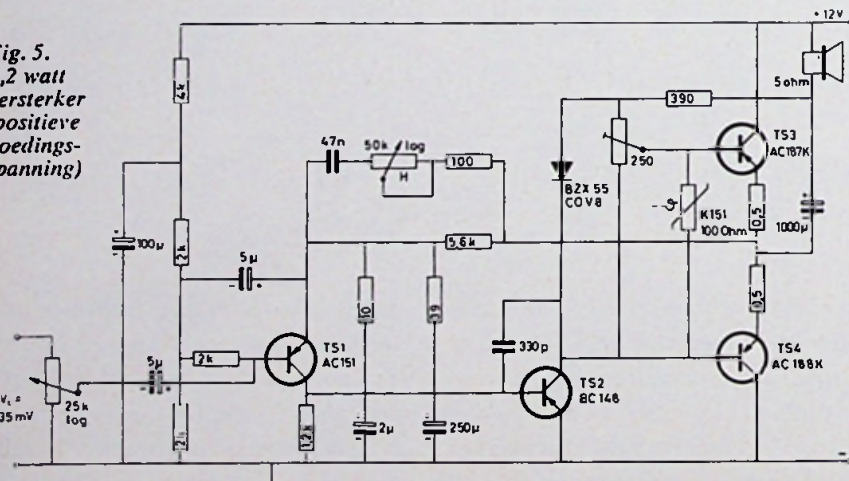


Fig. 5. 3,2 watt versterker (positieve voedings-spanning)



2 WATT-VERSTERKER MET COMPLEMENTAIRE EINDTRAP

In figuur 1 is een ontwerp van een geluidsversterker weergegeven, welke bij een batterijspanning van 9 volt een vermogen kan afgeven van 2 watt. Door de combinatie van npn- en pnp-transistor in de stuurtrap is gelijkstroomkoppeling tussen de beide transistoren mogelijk, waardoor een koppelcondensator achterwege kan blijven.

De BC148 wordt gevoed uit de spanning, die aan de DC-uitgang van de eindversterker optreedt en die gelijk is aan $\frac{1}{2} V_B$, hier $4\frac{1}{2}$ volt. Door de verbinding tussen uitgang van de eindversterker en emitter van de ingangstransistor wordt een sterke tegenkoppeling verkregen. De totale versterking wordt bepaald door de weerstandsverhouding van het weerstandsnetwerk tussen de uitgang en de emitter van TS1 en de weerstand van 56Ω tussen emitter en aarde.

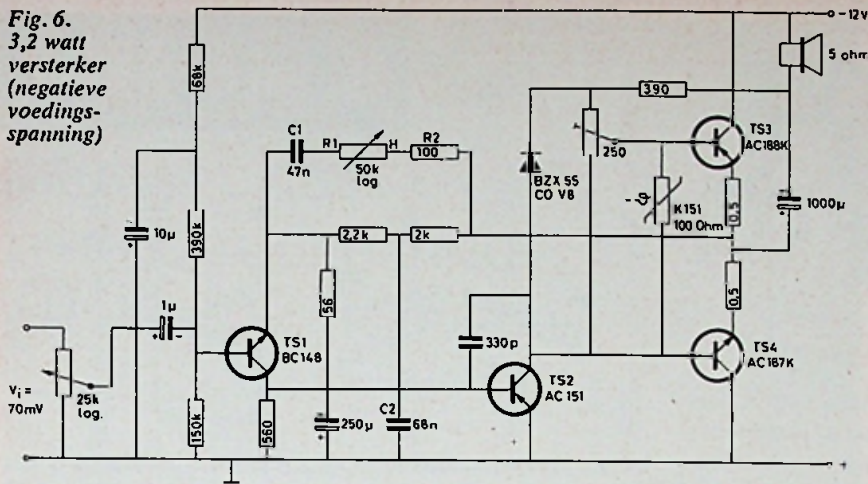
Vergroten we de weerstand van 56Ω , dan neemt de versterking af; verkleinen we de weerstand dan neemt de versterking toe.

Met de spanningsval, die over de collectorweerstand van 390Ω ontstaat wordt de complementaire eindtrap gestuurd. Om overnemingsvorming te voorkomen is tussen de bases van de eindtransistoren een netwerk met Si diode, regelweerstand en thermistor opgenomen. Met de regelweerstand stellen we collectorstroom van de eindtransistoren in op 5 à 10 mA.

Sterkteregeling vindt plaats met aan de ingang van de versterker aanwezige potentiometer. Toonregeling met de potentiometer in het tegenkoppelnetswerk tussen de uitgang en de emitter van TS1. Voor volledige uitsturing van de versterker is aan de ingang een signaalspanning vereist van 70 mV.

In figuur 2 is de frequentie karakteristiek van de versterker weergegeven; in

Fig. 6.
3,2 watt
versterker
(negatieve
voedings-
spanning)



figuur 3 de vervormingskarakteristiek.

Een versterkingschakeling, van ongeveer dezelfde opbouw als het circuit van figuur 1 is weergegeven in figuur 4. Het uitgangsvermogen, dat hier bereikbaar is bedraagt 1,2 watt. Deze versterker leent zich in het bijzonder voor voeding uit een batterij van droge cellen. De emitterweerstand in de eindtrap hebben een waarde van 1,8 Ω , waardoor de stroom in de eindtrap wordt begrensd tot een voor de voedingsbatterij acceptabele waarde.

Voor volle uitsturing is aan de ingang een spanning nodig van 13 mV. De ingangsweerstand bedraagt 40 k Ω . De schakelingen volgens figuren 5 en 6 zijn geschikt om een eindvermogen te leveren van 3,2 watt bij een voedingspanning van 12 volt. Ook hier treffen we in het tegenkoppelnets een hoge tonenregeling aan, waarmee de frequentiekarakteristiek (fig. 7 en 8) is te beïnvloeden. Wanneer men deze versterkers wil toepassen in een auto, dan verdient het aanbeveling in serie met de schakeling een 1 A-zekering op te nemen.

Technische gegevens

Figuur	1	4	5 en 6
Voedingsspanning	9	9	12 V
Opgenomen stroom			
geen ingangssignaal	20	22	25 mA
max. uitgangsvermogen	270	270	390 mA
Ingangsweerstand	20	40	20 k Ω
Ingangsspanning	70	13	35 mV
Belastingsweerstand	5	3,2	5 Ω
Uitgangsvermogen (distorsie 10 %)	1,9	1,2	3,2 W

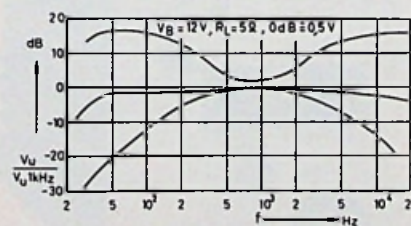


Fig. 12. Frequentiekarakteristiek van de voorversterker en eindversterker uit resp. fig. 11 en fig. 6.

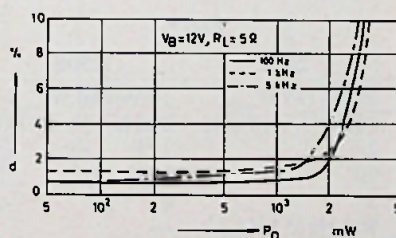


Fig. 13. Distorsiekarakteristiek van de voorversterker en eindversterker uit resp. fig. 11 en fig. 6.

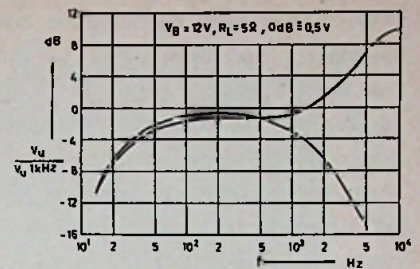


Fig. 7. Frequentiekarakteristiek van de schakeling uit fig. 5.

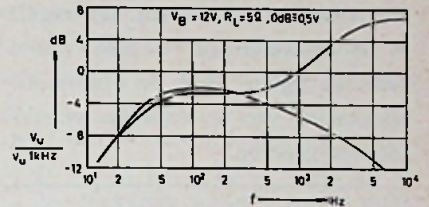


Fig. 8. Frequentiekarakteristiek van de schakeling uit fig. 6.

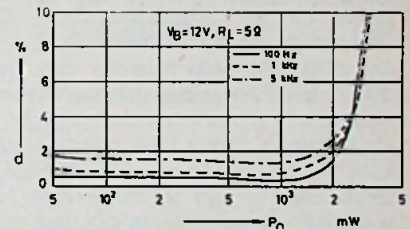


Fig. 9. Distorsiekarakteristiek van de versterker uit fig. 5.

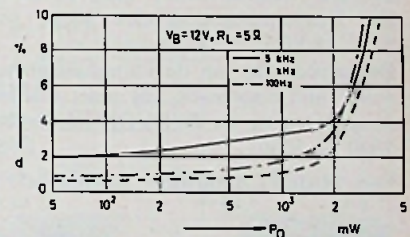


Fig. 10. Distorsiekarakteristiek van de versterker uit fig. 6.

Voor volledige uitsturing is een ingangsspanning van resp. 35 en 70 mV noodzakelijk. De distorsiekarakteristiek van de beide versterkers zijn resp. weergegeven in de fig. 9 en 10.

**VOORVERSTERKER
MET TONENREGELING**

In figuur 11 is een voorversterker weergegeven, welke is uitgerust met een hoge- en een lage tonenregeling. De tonenregeling wordt gerealiseerd met het klassieke verzwakingsnet-

werk, waarin twee regelorganen zijn opgenomen, een hoge tonen- en een lage tonenregelaar.

De gegeven voorversterker is aan te sluiten op de reeds beschreven eindversterker uit figuur 6. Een deel van het ingangsnetwork van deze eindversterker is weergegeven in figuur 11, rechts van de streeplijn.

Voor het verkrijgen van een frequentiekarakteristiek volgens figuur 12 is het noodzakelijk, dat R2, R1 en C2 in de eindversterker worden verwijderd. In figuur 13 is de distorsiekarakteristiek van de volledige versterker weergegeven.

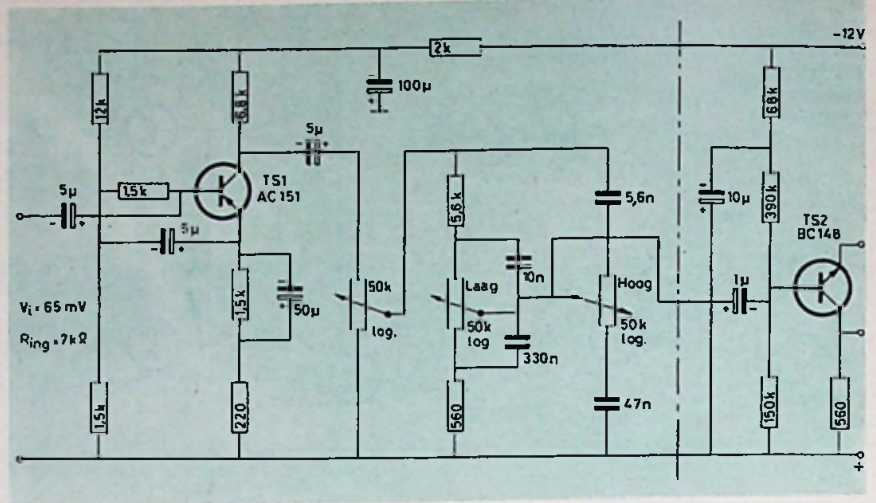


Fig. 11. Voorversterker voor de 3,2 watt-eindversterker uit fig. 6 (Siemens)

NIEUWE LUIDSPREKERS BANG & OLUFSEN

De BEOVOX 2200 (afb. 1) bevat één luidspreker voor het lage en het middengebied en een hogetonenstelsel. De frequentiekarakteristiek toont fig. 2.

De BEOVOX 2400 is groter dan type 200 en bevat bovendien drie luidsprekersystemen.

De BEOVOX 2500 CUBE (afb. 3) is een kubusvormige rondstraler voor de hogere frequenties. Er zijn zes luidsprekers ingebouwd, in elke zijde van de kubus één. De kubus staat op één punt op een standaard, maar kan ook worden opgehangen. De belastbaarheid is hoog, nl. 60 W. De frequentiekarakteristiek loopt van 2 ... 18 kHz (fig. 4).

De impedantie van de kubusluidspreker wordt niet opgegeven; hij moet worden aangesloten op de BEOVOX-versterkers 3000 of 5000.

D. S.

Imp. Nederl.: Acoustical, Kortenhoeft.

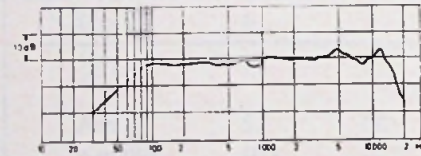
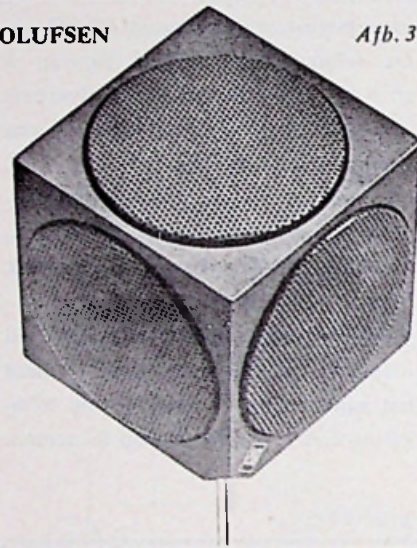


Fig. 2

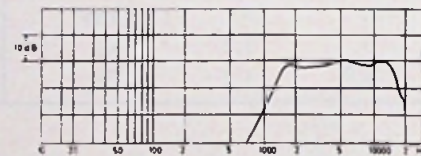


Fig. 4

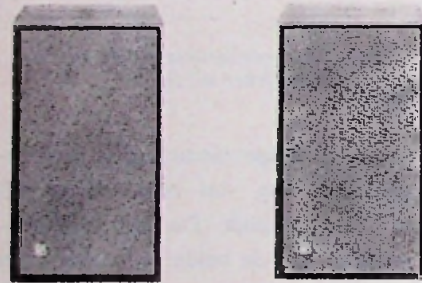


Fig. 1.

Type	2200	2400	2500
belastbaarheid	: 10 W (15 W _{max})	20 W (35 W _{max})	50 W (60 W _{max})
frequentiebereik	: 50 Hz ... 18 kHz	40 Hz ... 18 kHz	2 kHz ... 18 kHz
vervorming	: 3 %	2,6 %	1 %
stralingshoek	: 90°	90°	360°
aantal luidsprekers	: 2	3	6
wisselfrequentie	: 5 kHz	900 Hz/5 kHz	—
resonantiefreq. baslsp.	: 35 ... 40 Hz	35 ... 40 Hz	—
impedantie	: 4 Ω	4 Ω	—
inhoud	: 7,5 l	25 l	tot.hoogte: 28 cm

GESTABILISEERDE VOEDING

Trygon Electronics GmbH, München gespecialiseerd in sterk- en zwakstroom-systemen heeft een nieuwe gestabiliseerde voeding ontwikkeld.

Technische gegevens:

0,01 % nauwkeurigheid (als functie van netspanningsvariaties)

0,02 % spanningsverandering als functie van de belasting

0,05 % afwijking van de stabiliteit

0,5 mV_{off} brom.

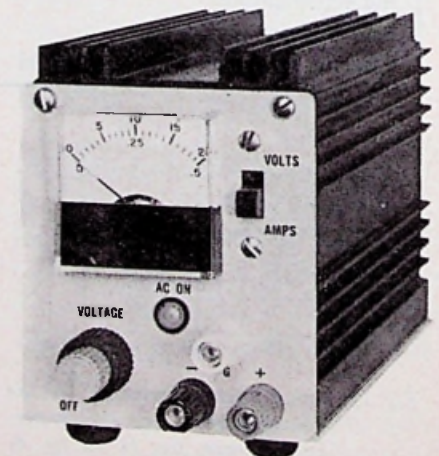
Kortsluitingsbeveiliging: automatische stroombegrenzing.

Vier verschillende typen kunnen worden geleverd 0-10 V - 1 A; 0-20 V - 0,5 A; 0-32 V - 0,3 A en 0-50 V - 250 mA. Omschakelbare meter: voor spanning en stroom. Continue spanningsinstelling.

Een andere reeks voedingsapparaten met dezelfde eigenschappen maar voor stromen tot 4 A (0-7 V), 3 A (0-14 V) en 1,5 A (0-32 V) werd eveneens uitgebracht. Deze HH-serie bevat op het voorpaneel een volt- en een ampèremeter.

W. de B.

Imp.: Heijnen N.V. - Gennep/Hasselt.



NAUWKEURIGE TEMPERATUURMETING met een KWARTSKRISTAL

Het is reeds lang bekend dat de resonantiefrequentie van een kwartskristal temperatuurafhankelijk is. Om van deze eigenschap gebruik te kunnen maken voor temperatuurmeting moet aan enkele voorwaarden worden voldaan:

- De temperatuurcoëfficiënt van het kristal moet constant zijn over het gewenste bereik.
- De temperatuurcoëfficiënt moet groot zijn, zodat een goede resolutie mogelijk is.

In de „Quarz Thermometer” van Hewlett Packard wordt op zeer bevredigende wijze aan deze eisen voldaan. Het toegepaste kristal wordt op een speciale wijze gesneden (LC-snede), waardoor een constante temperatuurcoëfficiënt van ongeveer één deel op $3 \cdot 10^{-4}$ per $^{\circ}\text{C}$ wordt verkregen over een temperatuurbereik van -40 tot $+230^{\circ}\text{C}$. Als temperatuurvoeler wordt een kristal gebruikt van ongeveer 30 MHz, hetgeen dus een frequentievariatie geeft van 1000 Hz/ $^{\circ}\text{C}$. Dit toegevoerd aan een digitale teller met 1 seconde poorttijd geeft een directe aflezing in $0,001^{\circ}\text{C}$.

Van dit zeer fraaie instrument zijn de kristallen niet los verkrijgbaar, zodat men gedwongen is de digitale uitlezing erbij te nemen. De totaalprijs ligt dan ruimschoots boven f 10 000. Het komt vaak voor dat slechts inciden-

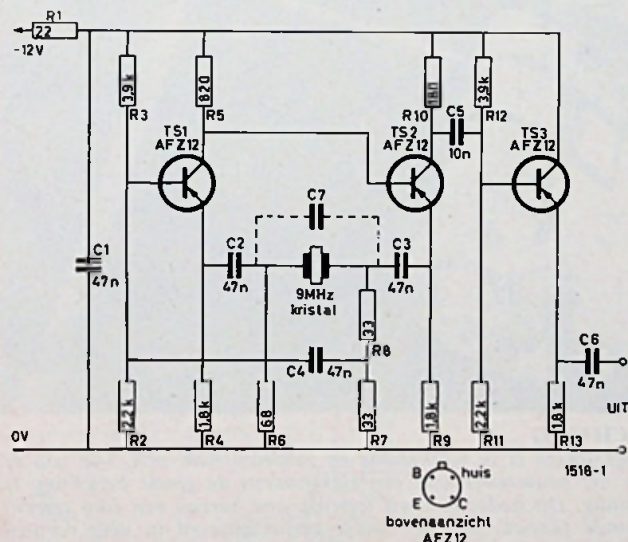
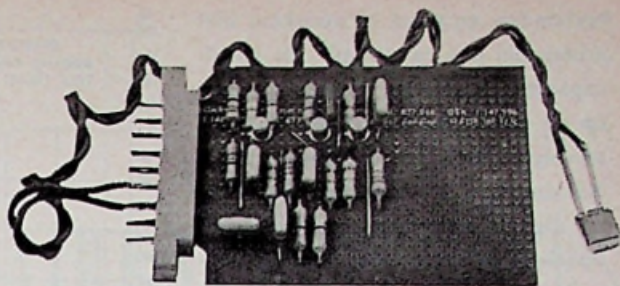


Fig. 1. Schakeling kristal-thermometer.



teel temperatuurmetingen moeten worden verricht, die een dergelijke hoge uitgave niet rechtvaardigen, terwijl in de meeste laboratoria reeds over een of meer digitale tellers wordt beschikt.

De schakeling van fig. 1 kan worden gebruikt om in zo'n geval toch nauwkeurige temperatuurmeting mogelijk te maken. Het hart van de schakeling wordt gevormd door een 9 MHz-kristal, dat over de vereiste eigenschappen beschikt (fig. 3). Het wordt geleverd door de N.V. Stablix te Den Haag voor ca. f 50. De werkfrequentie werd zo laag gekozen omdat de telsnelheid van veel tellers niet hoger is dan 10 MHz.

Het kristal is opgenomen in het tegenkoppelcircuit van de overigens meegekoppelde versterker met TS1 en TS2, zodat oscilleren slechts mogelijk is in de resonantiefrequentie van het kristal. C7 stelt hier de capaciteit voor van de kabel waarmee het kristal met de schakeling is

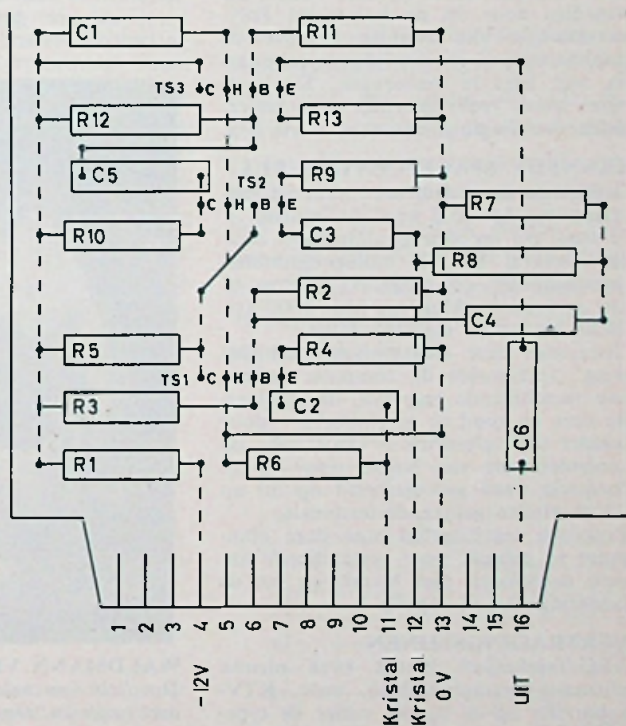


Fig. 2. Montagevoorbeeld op Veroboard 304; voor de waarden der onderdelen, zie het schema. De foto boven aan deze bladzijde toont de gemonteerde kristal thermometer. Rechts het 9 MHz kristal.

verbonden, en moet bij voorkeur niet groter zijn dan ca. 100 pF. De kabelcapaciteit heeft een geringe invloed op de resonantiefrequentie. De emittervolger TS4 dient als buffer, zodat belasting van de schakeling met kabel en digitale teller geen invloed heeft op de frequentie. De uitgangsspanning bedraagt ongeveer 1 V top-top, hetgeen ruim voldoende is om een digitale teller te triggeren.

De schakeling werd ondergebracht op een plaatje Veroboord 304, waarvan fig. 2 de plattegrond toont.

IJking kan geschieden bij 0 °C door het kristal onder te dompelen in smeltend ijs van gedestilleerd water, en bij

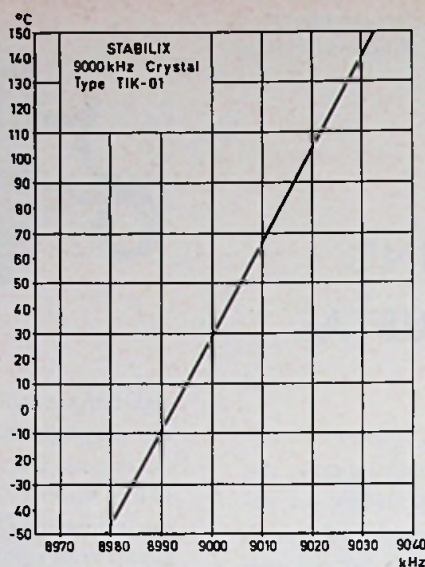


Fig. 3. Grafiek van het 9 MHz kristal.

KOOLSTOFVEZEL:

MATERIAAL VAN DE TOEKOMST
Drie Engelsen hebben een nieuw wondermateriaal ontdekt, genaamd koolstofvezel – een doffe zwarte substantie die een vijfde van het gewicht van staal heeft, maar twee keer zo sterk is. De drie Engelsen zijn Leslie Philips, hoofd van de Plastics Technology Section van het Royal Aircraft Establishment in Zuid-Engeland, William Johnson, een experimental officer bij dezelfde instelling en William Watt, hoofd van de afdeling High Temperature Materials, eveneens van het Royal Aircraft Establishment. Koolstofvezel wordt vervaardigd door uit de kunstvezel Polyacrylonitrile alle atomen, behalve de koolstofatomen te verwijderen, en daarna met hars te vermengen. Koolstofvezel wordt reeds gebruikt voor onderdelen van vliegtuigmotoren. B. I. S.

KENNEDY SPACE CENTER, FLA.

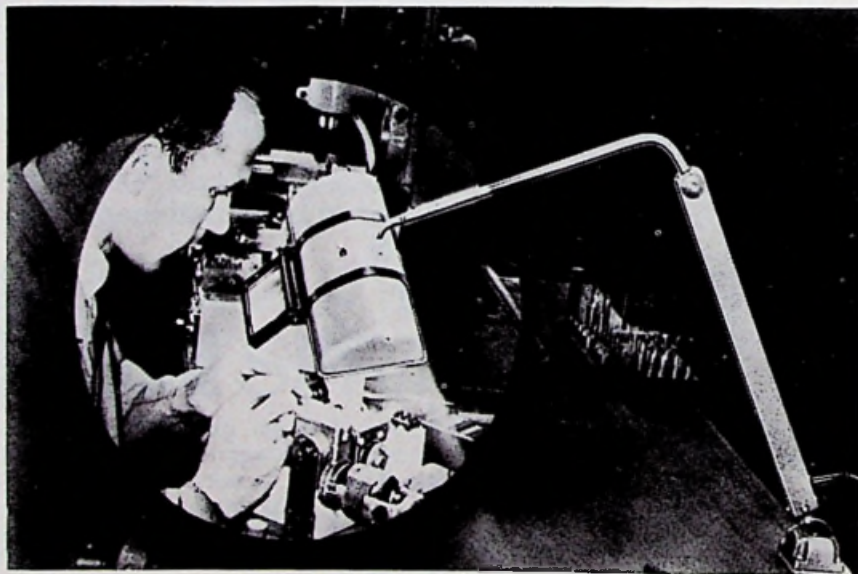
Gedurende de laatste uren vóór de lancering van Apollo 8 werd de Saturnus V 12 maal per seconde gecontroleerd door een General Electric multiprogrammeringscomputer op mogelijke fouten of niet perfecte werking van haar 3000 kritische kranen en meetapparaten. Gedurende deze elektronische „schaduw” verzamelde de computer miljoenen verschillende gegevens, interpreteerde deze en zond ze geselecteerd – door middel van telemetrie – door naar de controleruimte van NASA waar de informatie werd geprojecteerd op 30 op TV-toestellen gelijkende terminals. Praktisch tegelijkertijd was deze computer in gebruik voor verschillende andere doeleinden met betrekking tot de lancering van de Apollo 8.

VERTRAGINGSLIJNEN

AEG-Telefunken brengt twee nieuwe ultrasone-vertragslijnen voor KTV-apparaten op de markt, onder de typeaanduidingen VL10 en VL11. Bij deze vertragslijnen loopt de ultrasone golf niet in een rechte lijn van de in- naar de uitgang, doch wordt op het grensvlak

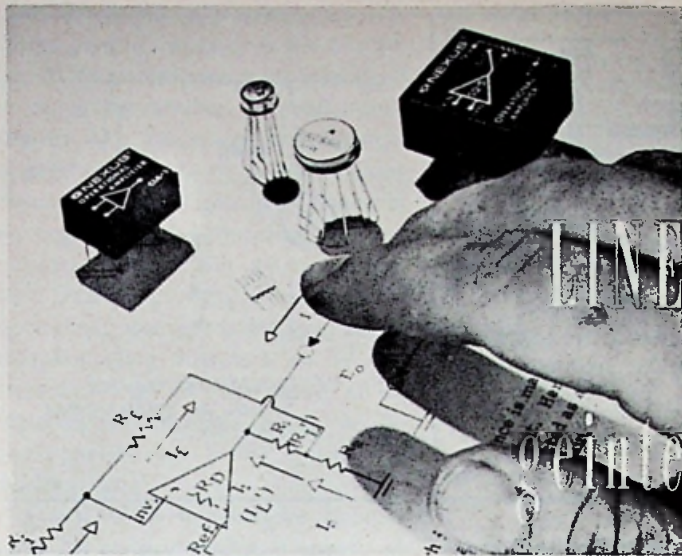
van het glas driemaal gereflecteerd, zodat een M-vormige weg ontstaat. Het voordeel van deze uitvoering is de uiterst compacte vorm met als afmetingen steeds ca. 50 × 50 × 18 mm. Het inbouwen kan daardoor veel gemakkelijker plaatsvinden. Bovendien is door de geringe afmetingen het glasvolume veel verminderd. Door slijpen van het glaslichaam kan de juiste vertraging exact worden bepaald. Natuurlijk bezitten deze vertragslijnen, buiten de genoemde voordelen, ook alle gewenste eigenschap voor het PAL-systeem. Vooral de temperatuurstabiliteit is door de keuze van het glas materiaal zeer groot zodat de looptijd in bedrijfstoestand slechts weinig van de

nominale waarde zal kunnen afwijken. Met het oog op kleine echo-storingen en een zo groot mogelijke weerstand tegen vochtigheid wordt de glasstaaf in kunststof ingegoten. Het type VL11 bezit buiten de vertragslijn met de ultrasoonvormer nog een aanpassingstransformator 4:1 aan de ingang en een bifilaire gewikkelde uitgangstransformator. De spoelen zijn zo afgeregeld dat de looptijd en doorlaatkromme optimaal zijn. Type VL10 bezit deze spoelen niet omdat deze vertragslijn bestemd is voor toepassingen waarbij de benodigde spoelen en andere schakelementen van de PAL-decoder reeds op de printplaat zijn aangebracht. F.H.



WALDMANN VERLICHTING

Dat licht een belangrijke factor is in werkplaats en laboratorium, och, wie zou er aan twijfelen. Om voor het peuterwerk van een electronicus de goede belichting te vinden is niet zo eenvoudig. Dit bedachten wij toen op ons bureau een foto terecht kwam van bovengenoemde fabriek, die zich heeft gespecialiseerd in vele vormen „koud” licht, waarbij zelfs handige monturen voorzien van een loop.
Imp.: Novalux, Amersfoort.



LINEAIRE VERSTERKERS in geïntegreerde schakelingen

VOORVERSTERKER VOOR MAGNETO-DYNAMISCH PICKUP-ELEMENT

Magneto-dynamische pickup-elementen halen bij de weergave de hoge tonen sterk op. Deze vervorming is lineair en wordt in het algemeen opgeheven door een geschikte voorversterker, waarmee de frequentiekenarakteristiek volgens de internationale RIAA-kromme wordt gecorrigeerd en tevens extra versterking wordt verkregen (magneto-dynamische elementen zijn minder gevoelig dan kristal-elementen).

Een eenvoudige schakeling is met de TAA151 te realiseren zoals in figuur 38 is weergegeven. De frequentiekenarakteristiek van deze versterker is weergegeven in figuur 39.

Laat men het tegenkoppelnetwerk tussen 5 en 3 weg, dan verkrijgt men een brede-bandversterker. De instelling geschiedt met behulp van P1 door de (rust)collectorstroom van de eindtransistor in te stellen op 10 mA. De collectorstromen van de eerste twee transistoren zijn dan ingesteld op ongeveer 1 mA.

AUDIOFREQUENT VOORVERSTERKER

Niet alleen bij hoorapparaten, maar meer in het algemeen ook bij draagbare apparatuur zoals cassettemagnetofoons, zakradio's en dergelijke, streeft men naar verdergaande miniaturisering. Het zal duidelijk zijn dat juist voor deze apparaten in de amusementssector de geïntegreerde versterker een grote bijdrage gaat vormen.

Een aardig voorbeeld is de ontvanger IC2000 van Philips, hoewel dit zeker nog niet de kleinste in de handel zijnde uitvoering van een zakradio is. In de IC2000 zijn twee geïntegreerde versterkerschakelingen opgenomen naast nog drie gewone transistoren. De eerste IC vormt de middenfrequenttrappen en de detectortrap, de tweede een laagfrequent voorversterker.

Een voorbeeld van een laagfrequent voorversterker met de TAA111 is de schakeling van figuur 40. De versterker is met opzet als een driehoek getekend (een algemeen gebruikt symbool om een versterker als z.g. „black box” aan te duiden). Hieruit komt duidelijk naar voren met welk een gering aantal componenten men een versterkertje bouwt (acht componenten inclusief de IC).

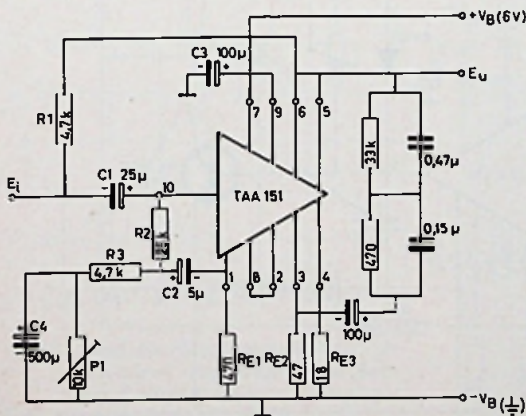


Fig. 38. Voorversterker voor magnetodynamisch pickup element. Spanningsversterking bij $f = 1$ kHz $A = 38$ dB.

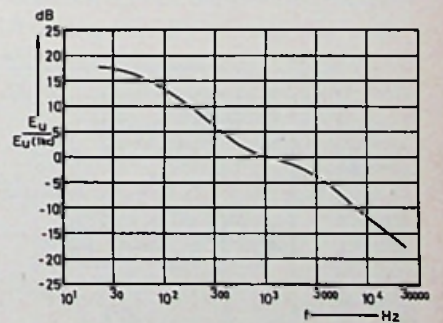


Fig. 39. Frequentiekenarakteristiek van de voorversterker voor magnetodynamisch pickup element.

De spanningversterking is groter dan 60 dB, de stroomafname, afhankelijk van de hoogte van $+V_B$ bij 4,5 V maximaal 16 mA, bij 7 V maximaal 30 mA. De vervorming bij een effectieve waarde van de uitgangsspanning van 1 V en een belasting van 500 Ω kleiner dan 3 %; de ingangsweerstand is groter dan 3 k Ω en de -3 dB-punten in de frequentiearakteristiek liggen op respectievelijk 80 Hz en 150 kHz. De gelijkstroomtegenkoppeling, éénmaal in te stellen met behulp van een potentiometer en vervolgens te vervangen door een vaste weerstand, waarborgt een redelijke temperatuurstabiliteit.

Wanneer in plaats van de TAA111 de TAA151 wordt gebruikt ontstaat door de flexibiliteit in aansluitmogelijkheden, interessante experimenteer-mogelijkheden.

AUDIOFREQUENT EINDVERSTERKER

Hoewel er reeds volledige geïntegreerde audioversterkers bestaan met een vermogen tot 1,5 W, is een versterker waarvan de eindtrap wordt gevormd door transistoren toch de moeite van het bestuderen waard. Op de complete, geïntegreerde audioversterkers, die een meer gecompliceerd karakter dragen, komen we in een latere aflevering nog terug.

Een schakeling van een eindversterker met een af te geven vermogen van maximaal 3,4 W is weergegeven in figuur 41.

Als voorversterker wordt de TAA151s gebruikt. (De s-uitvoering is geschikt voor batterijspanningen tot 12 V, terwijl de niet s-uitvoering geen hogere batterijspanning kan verdragen dan

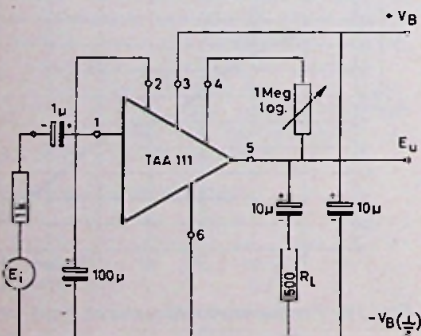
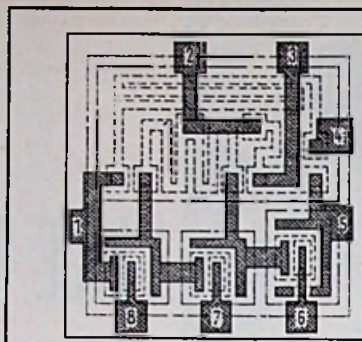


Fig. 40. Audiofrequent (voor)versterker.



Tussenfase in de productie van de TAA-111. De interne, metalen doorverbindingen op de „chip” zijn al opgedampt. (Siemens)

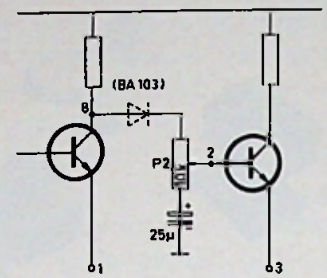


Fig. 42. Geluidsterkeregeling binnen de geïntegreerde versterker.

7 V). De eindtrap is een complementaire eindtrap met transformatorloze uitgang. Vervorming wordt aanzienlijk gereduceerd door de tegenkoppeling van de uitgang naar de emitter van de derde transistor in de IC. De eindtransistoren moeten wel, zoals dat heet, gepaard zijn, d.w.z. ze moeten geselecteerd zijn op gelijke stroomversterkingsfactoren.

De onderste grensfrequentie (-3 dB) wordt bepaald door de koppelcondensatoren en ligt op ongeveer 25 Hz. De bovenste grensfrequentie wordt bepaald door C4 en is met de gegeven waarde circa 25 kHz.

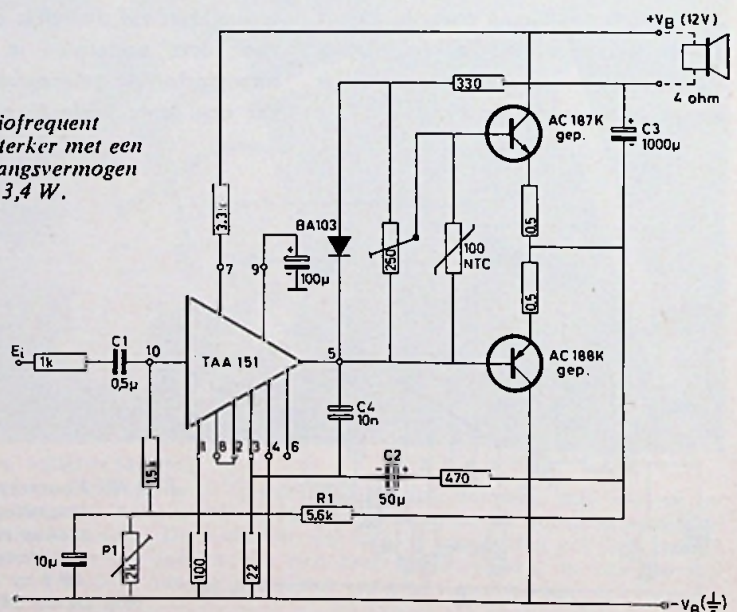
Wanneer men volumeregeling wil realiseren binnen de versterker (het kan ook aan de ingang van de versterker), kan men dat doen tussen de eerste en

de tweede transistor van de IC. Men mag daarmee natuurlijk de gelijkstroominstelling van de tweede transistor geen geweld aandoen. Een praktisch voorbeeld vindt men in figuur 42. De potentiometer moet zodanig worden gekozen dat de gelijkspanningsval over het ingeschakelde weerstands gedeelte klein is ten opzichte van de basis-emitterspanning van de tweede transistor. Een gunstige waarde is 10 k Ω . De vervormingsfactor van de versterker is bij 3 W uitgangsvermogen kleiner dan 3 %.

SELECTIEVE VERSTERKER

Een dubbel-T-filter is een selectief toonfilter, waarvan de impedantie in resonantie hoog is en daarbuiten laag.

Fig. 41. Audiofrequent versterker met een uitgangsvermogen van 3,4 W.



Het wordt gevormd door twee T-filters parallel, waarbij in het ene filter de dwarscomponent de weerstand is en in het andere de condensator (figuur 43). De resonantiefrequentie is gegeven door $f_0 = 1/2\pi RC$. Door nu een dergelijk filter op te nemen in de negatieve terugkoppeling van een versterker, verkrijgen we een selectieve versterker. Buiten resonantie is de tegenkoppeling laag en de tegenkoppeling dus sterk en de versterking laag. In resonantie is de tegenkoppeling hoog, de tegenkoppeling dus gering en de versterking hoog.

Als versterker kunnen we gebruik

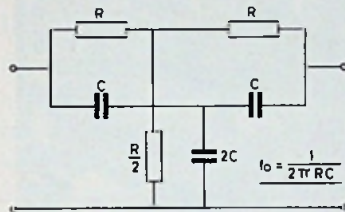


Fig. 43. Dubbel-T-filter.

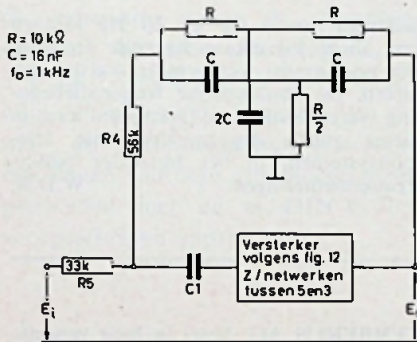


Fig. 44. Selectieve versterker met dubbel-T-filter.

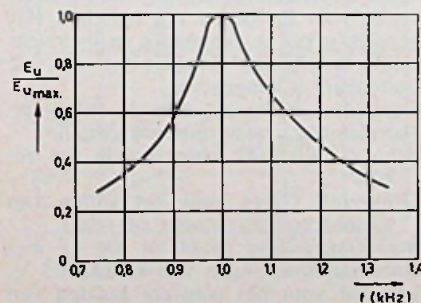


Fig. 45. Band-doorlaatkromme van de selectieve versterker met dubbel-T-filter. Max. spanningsversterking = 10 dB.

Kristalfoto TAA-370 (Philips). Schema zie figuur 46.

De TAA-370 is een zes-traps versterker met een versterking van 90 dB en is vooral bestemd voor hoorapparaten. Uitgangsvermogen gemiddeld 1,5 mW bij eeningangsspanning van maximaal 4 mV. De schakeling biedt de mogelijkheid tot frequentiecorrecties.

Enkele gegevens:

Voedingsspanning: $+V_B$ nom. 1,3 V

Overdrachtsversterking: gem. $+90 \text{ dB} \pm 2$

Verzadigingsspanning van de laatste transistor bij $I_C = 5 \text{ mA}$;

$V_{0-2} = 1,3 \text{ V}$;

V_{3-2} max. 300 mV

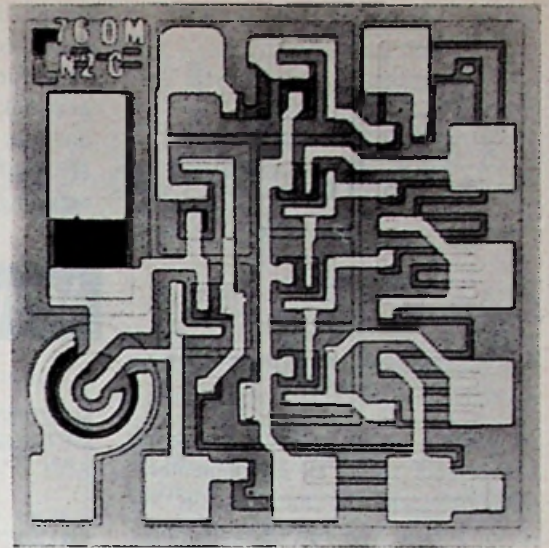
Stroomverbruik (met uitzondering van de laatste trap):

I gem. 0,4 mA

Max. omgevingstemperatuur:

$T_{omz} -10$ tot $+55 \text{ }^\circ\text{C}$

Omhulling: E10 (TO-89 „flat pack”)



maken van dezelfde configuratie als die welke voor de voorversterker voor magnetodynamisch pickup-element werd gebruikt, echter onder weglating van de filters tussen de aansluitingen 5 en 3 (fig. 38 zonder 33 k Ω , 470 Ω , 0,47 μF en 0,15 μF). De configuratie wordt dan als in figuur 44 is geschetst. Met de gekozen componentwaarden ligt de resonantiefrequentie op 1 kHz en is de filterkromme zoals weergegeven in figuur 45.

Een toepassing van de selectieve versterker is bijvoorbeeld het diaprojector (wissel) stuurapparaat. Op een geluidsband mengt men met het geluid voor de begeleiding van de dia's op de daartoe geschikte plaatsen gedurende enige tijd (bijvoorbeeld 1 sec.) een toon. Men sluit de selectieve versterker aan op de luidspreker. Gedurende de weergavetijd van de toon filtert de selectieve versterker deze toon uit het geluidsmengsel. Men inte-

greert het uitgangssignaal van de selectieve versterker en bekrachtigt met een aparte versterker een relais, waarmee de diasturing (wisseling) in werking wordt gesteld. Op deze wijze verkrijgt men dus met behulp van een recorder een zo vaak gewenste automatische diawisseling.

Met de TAA151 (Siemens) en de TAA293 (dezelfde schakeling met praktisch dezelfde eigenschappen in TO74-omhulling van Philips), zijn uiteraard nog tal van andere interessante toepassingen te bedenken. We denken hierbij aan Schmidt-trigger, mono- en multivibratorschakelingen, regelschakelingen, oscillatoren en dergelijke.

Ook een gecombineerd gebruik in verschillende soorten schakelingen is mogelijk. Bijvoorbeeld de eerste transistor als middenfrequentversterker en de twee overige als laagfrequent voorversterker in een miniatuurontvanger. Deze toepassingen en nog vele ande-

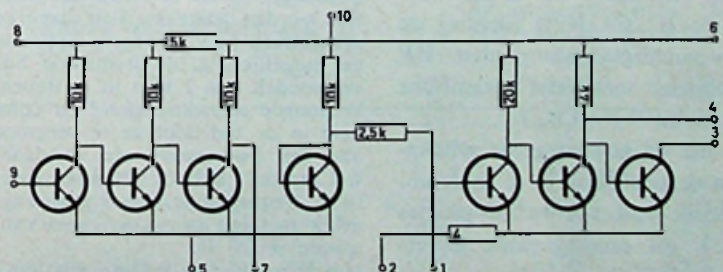


Fig. 46. Principeschema van de geïntegreerde schakeling voor hoorapparaten TAA-370 (Philips).

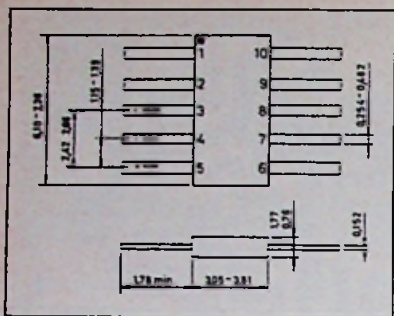


Fig. 47. Aansluitingen en afmetingen van de TAA-370.

(tang) dicht bij de behuizing. Dit geldt voor transistoren ook wel, maar er wordt vaak tegen gezondigd en het gaat ook meestal wel goed. De consequenties bij IC's zijn echter ernstiger. Het gebruik van een hogere voedingsspanning dan gespecificeerd is even-

eens en nog sterker te ontraden dan bij transistoren. Een IC overlijdt geruisloos en het is vaak lang zoeken naar de fout, omdat het testen van een IC meer vergt dan het testen van een transistor en men daar zeker nog niet op is ingericht. (Wordt vervolgd)

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

MEETINSTALLATIE TOT 25 MHz MET EEN NAUWKEURIGHEID VAN 1 0/00

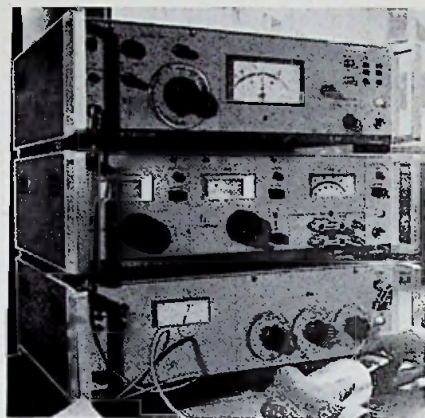
Siemens heeft een meetinstallatie ontwikkeld voor het frequentiegebied 10 kHz tot 25 MHz die met een frequentieonauwkeurigheid van slechts $1 \cdot 10^{-6}$. De absolute meetonzekerheid van het niveau is van de grootte-orde van $\pm 0,1$ dB ($\pm 0,01$ N), relatieve niveauvariëaties van honderdste decibel zijn nog meetbaar (dit komt overeen met één pro mille van het vermogen- of spanningsniveau). Ze is geschikt voor alle preciese selectieve metingen aan communicatie-overdrachtsystemen, in het bijzonder aan coaxiale kabels. De nauwkeurigheid van het gezonden en gemeten niveau ligt bij deze installatie aanmerkelijk hoger dan bij gangbare inrichtingen.

De precisie stemt overeen met de onzekerheid van de huidige gebruikte niveaustandaarden.

De installatie bestaat uit drie verschillende eenheden, nl.: de spanningsgenerator W 2021 en de frequentiegenerator G 2021 vormen samen de zender. De spanningsmeter D 2021 en de frequentiegenerator G 2021 maken de meetontvanger uit. Aangezien de frequentiegenerator deel uitmaakt van beide groepen, zijn die apparaten voldoende voor meetopgaven met gemeenschappelijke frequentievariatie van meetzender en -ontvanger.

Het regelgebied van het zendniveau omvat 80 dB, d.i. 9 N_p in stappen van 0,1 dB (0,01 N_p) hetgeen overeenstemt met een spanningsverhouding van 1 : 10 000. Met de ingebouwde en geïjkte niveauoep bedraagt het kleinste afleesbare verschil 0,01 dB. Het frequentiegebied tot 25 MHz kan ook continu worden bestreken. Een opmerkelijke verbetering t.o.v. vroegere apparaten is de mogelijkheid, de frequentie bij alle veelvoudn van 1 kHz in te stellen met verhoogde nauwkeurigheid en constantheid in de tijd door ze te vergrendelen aan een kwartsgestuurde standaard en wel om de 1 kHz of 100 kHz. Een continue frequentievariatie is eveneens mogelijk met een nauwkeurigheid van tenminste ± 20 Hz.

Het bijzondere gebruiksterrein van deze meetinstallatie is het meten van verzwakkingen bij vierpolen van 0,01 tot 110 dB. Dank zij de uiterst smalle door-



Het meten van ijkleidingen met een TF-meetinstallatie.

laatband van 3 dB bij 20 Hz kunnen zeer dicht bij elkaar liggende frequenties nog zonder vervorming worden gemeten. De nauwkeurige frequentiebepaling veroorzaakt ook metingen aan in dienst zijnde draaggolffrequente telefoonsystemen, in het bijzonder pilootfrequentiemetingen. W.D.B.

re, gestalte geven, betekent een grote hoeveelheid speel- en experimenteer-mogelijkheden, die men zo op het eerste gezicht van een zo eenvoudige schakeling niet eens zou vermoeden.

De lineaire cascadeversterker in zijn diverse uitvoeringsvormen is voor zover wij weten een vrijwel uitsluitend Europese productie-aangelegenheid. In dit verband noemen we: Philips, Siemens, Mullard, La Radiotechnique en Amperex - New York als U.S.A.-fabrikant.

Andere typen zijn de TAA263, TAA370 en TAA480, waarvan de TAA370 weer meer speciaal bestemd is voor toepassing in hoorapparaten.

ENKELE PRAKTISCHE OPMERKINGEN

Wanneer men lineaire IC's gaat gebruiken is het verstandig rekening te houden met enkele aan de praktijk ontleende ervaringen. Het opstellen van een schakeling, vooral bij experimenten, moet men met enige zorg doen. IC's zijn in principe hoogfrequent. Lange bedrading en aardlussen leiden tot oscilleren.

Wanneer de schakeling zich niet beperkt tot een enkel IC, is het verstandig de IC (of IC's) dichtbij de voedingsspanningsaansluitpunten HF te ontkoppelen met liefst keramische condensatoren (b.v. 0,1 μ F).

Beter is het de geïntegreerde schakelingen in de opstelling in te solderen. Het gebruik van voetjes of plugjes leidt vaak tot onaangename bijverschijnselen.

Solderen moet men zo snel mogelijk doen en liefst met warmte-afvoer

CERBERUS AG, heeft in haar productieprogramma een uitgebreide reeks van moderne gasontladingsbuizen. Deze producten vinden een uitgebreide toepassing in de elektronica en de automatisering. Ze zijn betrouwbaar, hebben een lange levensduur en zijn bovendien ongevoelig voor invloeden van buitenaf. Het gebruik ervan is eenvoudig en overzichtelijk terwijl de schakelwijze aan de buitenkant is aangegeven.

Bijzonder interessant zijn de subminiatuurelementen voor tijdschakelingen.

Schakeldiode G42 voor sturing van relais.

Glimrelais GR44 voor het sturen van wisselstroomthyristoren of relais.

Stabilisatiebuisjes SR44 en SR 45 met stabilisatiespanningen van 85 en 105 V, bestemd voor het constant houden van de laadspanningen van tijdschakelingen. De toepassingsschakelingen kunnen gratis worden verkregen bij de firma. Groenpol, Amsterdam. W. de B.

Ruisarme band voor hoog opneempeil

Aan de reeks ruisarme banden is een nieuw type toegevoegd waarvan de „eigen ruis” in vergelijking met de reeds bestaande banden, is vermindert. Bovendien is deze band verder uit te sturen, zodat de dynamiek belangrijk groter is. Het is de PES35LH van het merk BASF.

INLEIDING

Bij de minimumeisen voor Hi-Fi magnefoons (DIN 45 500) wordt naast het frequentiebereik en de snelheidsafwijkingen de ruisspanningsafstand genoemd, die hierna met „dynamiek” wordt aangeduid. De bij amateur-magnefoons ($v = 9,5 \text{ cm/s}$) opgegeven waarde van de dynamiek in decibel is gebaseerd op de logaritme van de verhouding tussen de afgegeven spanning bij volle uitsturing ($d_3 = 5\%$ en $f = 333 \text{ Hz}$) en de ruisspanning van een band als gevolg van de wis- en voormagnetiseringsstroom. Het meten van deze grootheden moet geschieden met de in DIN 45 405 voorgeschreven apparatuur.

Door het toepassen van smalle luchtspleten en door de voortdurende verbetering van banden en magnefoons kan de frequentie-omvang die tegenwoordig van een bandopname wordt geëist, vrij gemakkelijk worden bereikt. Ofschoon vele magnefoons de door de DIN verlangde minimumwaarde voor de dynamiek hebben, nl. 50 dB, zijn toch betere voorwaarden voor *ruisarm weergeven* gewenst. De dynamiek, die uitsluitel geeft over de met een apparaat bereikbare geluidssterktevariaties, draagt ook in belangrijke mate bij aan de door het gehoor ondervonden kwaliteitsindruk. In de volgende uiteenzetting over de bijzondere eigenschappen van het nieuwe type BASF-band PES35LH staat de dynamiek dan ook op de voorgrond.

MEETRESULTATEN

Bij het onderzoek, waarin drie karakteristieke bandsoorten werden betrokken, werd gebruik gemaakt van een viersporenmagnefoon van goede kwaliteit volgens de huidige stand van de

techniek. De drie soorten band zijn: A (een willekeurige gewone band), B (een willekeurige ruisarme band) en C (PES35LH van BASF).

De metingen werden verricht met een normale voormagnetiseringsstroom, ingesteld volgens DIN 45 513 met de „Bezugsleerband” („schone” standaard band). De wijze van instellen wordt hierna nog besproken.

In fig. 1 zijn de uitsturingsschermen van de drie bandsoorten getekend. Ze geven de derde harmonische vervorming d_3 als functie van de relatieve bandflux (0 dB \triangleq 25 mV/mm, $f = 333 \text{ Hz}$). Bij toenemende flux neemt ook de vervorming toe; wanneer $d_3 = 5\%$ spreekt men van „vol-

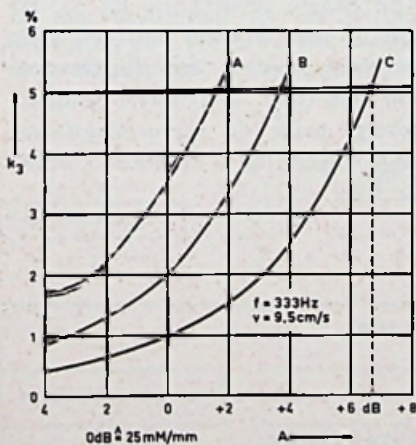


Fig. 1. Vervormingsfactor d_3 als functie van de relatieve bandflux, voor drie verschillende bandsoorten bij dezelfde voormagnetisering.

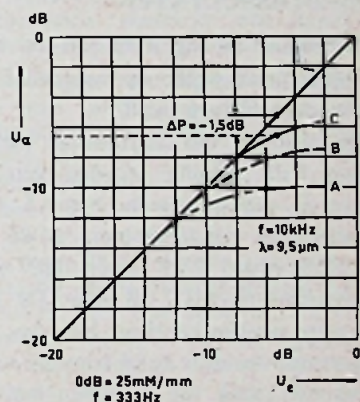


Fig. 2. De uitgangsspanning als functie van de ingangsspanning bij hoge frequenties voor de drie verschillende bandsoorten. De voormagnetisering is gelijk.

	A	B	C
uitstuurbaarheid ($d = 5\%$, $f = 333 \text{ Hz}$)	+ 3,5	+ 1,5	+ 6,5 dB
($f = 10 \text{ kHz}$)	-10,5	- 8,5	- 6,5 dB
bandruis (DIN 45 405)	-48,5	-52,5	-52,5 dB
dynamiek	52	54	59 dB

te uitsturing". In dat geval is de relatieve flux voor de nieuwe band (C): +6,5 dB, dan volgt de gewone band (A): +3,5 dB en tenslotte de ruisarme band (B): +1,5 dB.

Fig. 2 geeft de uitsturingverhoudingen weer bij kleine golflengte ($f = 10$ kHz). Daar de voor de vervormingsmeting bepalende derde harmonische nu buiten het frequentiebereik ligt, wordt voor de proportionele afwijking het gemiddelde genomen tussen in- en uitgangsamplitude. Rekening houdende met de bij *lage* frequenties aan de maximale vervorming gestelde eisen, kan men bij *hoge* frequenties een proportionele afwijking van 1,5 dB toelaten. Dan vindt men voor de PES35LH een maximum relatieve flux van -6,5 dB, voor de ruisarme band -8,5 dB en voor de normale band -10,5 dB. Aangezien de amplitude van hogere frequenties als regel (veel) lager is dan die van lagere frequenties, is het geen bezwaar dat de uitstuurbaarheid van hogere frequenties beneden die van lagere frequenties ligt.

CONCLUSIES UIT DE MEETRESULTATEN

Uit fig. 1 en fig. 2 en uit de tabel blijkt direct welke de voordelen zijn van deze nieuwe band.

De bandruis van de ruisarme banden kon 4 dB minder worden gemaakt dan die van de gewone band A. Omdat bij de ruisarme band B de uitstuurbaarheid 2 dB lager ligt, is de dynamiek slechts 2 dB beter. De 2 dB hogere uitstuurbaarheid bij hoge frequenties van deze band komt de transparante klank van opnemen met een breed frequentiespectrum ten goede. Door de hogere uitstuurbaarheid van de nieuwe band C wordt de dynamiek 7 dB groter dan bij de gewone band A. Uit de tabel blijkt dat de hogere uitstuurbaarheid van de nieuwe band geldt voor het gehele frequentiespectrum. Voor lage frequenties is dat 3 dB, voor hoge frequenties is dat 4 dB beter dan bij de gewone band.

INSTELLEN VAN DE VOORMAGNETISATIE

Bij het meten van de krommen van

fig. 1 en 2 werd een voormagnetisatiestroom gekozen waarbij de afname van de gevoeligheid van een „schone” band (DIN Bezugsleerband) t.o.v. het gevoeligheidsmaximum (0 dB in fig. 3) $\Delta E = -4,5$ dB bedraagt bij 6,3 kHz. Het is niet nodig deze stroom zélf te meten; bij het instellen is het voldoende de stroom te vergroten (uitgaande van het gevoeligheidsmaximum) tot de uitgangsspanning bij constante ingangsspanning (6,3 kHz, 9,5 cm/s) is afgenomen tot het vereiste bedrag (-4,5 dB). Dit „werkpunt” heeft een wezenlijke invloed op het verloop van de in fig. 1 en 2 getekende krommen en dus ook op de in de tabel vermelde waarden. Bij een hogere voormagnetisering neemt de uitstuurbaarheid voor lagere frequenties toe en die voor hogere frequenties af, en omgekeerd. Met de hier aangegeven waarde ($\Delta E = -4,5$ dB) wordt bij een natuurlijke klankverhouding een zo groot mogelijke dynamiek bereikt.

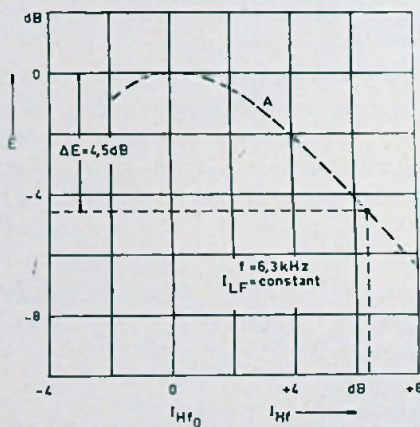


Fig. 3. Het instellen van de voormagnetiseringsstroom volgens de ΔE -methode.

PES35LH IN DE PRAKTIJK

Bij de toepassing van deze nieuwe band in de praktijk zullen de verkregen resultaten mede afhangen van de eigenschappen van de gebruikte magnefoon, zoals het instelpunt van de voormagnetisatie, de eigenschappen van de koppen, de uitsturingsmeters en de eigen ruis van de versterkers. De hierboven aangehaalde

meetgegevens werden verkregen met een magnefoon waarvan de eigenschappen overeenkomen met de huidige stand van de techniek. Zo was de eigen ruisspanning van de weergeefversterker -61 dB en lag daarmee 9 dB onder die van de ruisarme band. Daar ruisspanningen meetkundig optellen, is het aandeel van de versterkerruis aan het totale ruisgetal in dit geval slechts 0,5 dB en dus te verwaarlozen. Zou men de ruisarme band echter op een magnefoon leggen waarvan de eigen versterkerruis bij -54 dB ligt, dus 2 dB onder de ruis van de groepen B en C, dan zou de totale weergeefruisspanning 2 dB hoger worden. Gebruikt men bij *deze* magnefoon echter een gewone band, waarvan de eigen ruisspanning -48,5 dB bedraagt, dan neemt de totale ruis in de weergeefketen met slechts 1 dB toe.

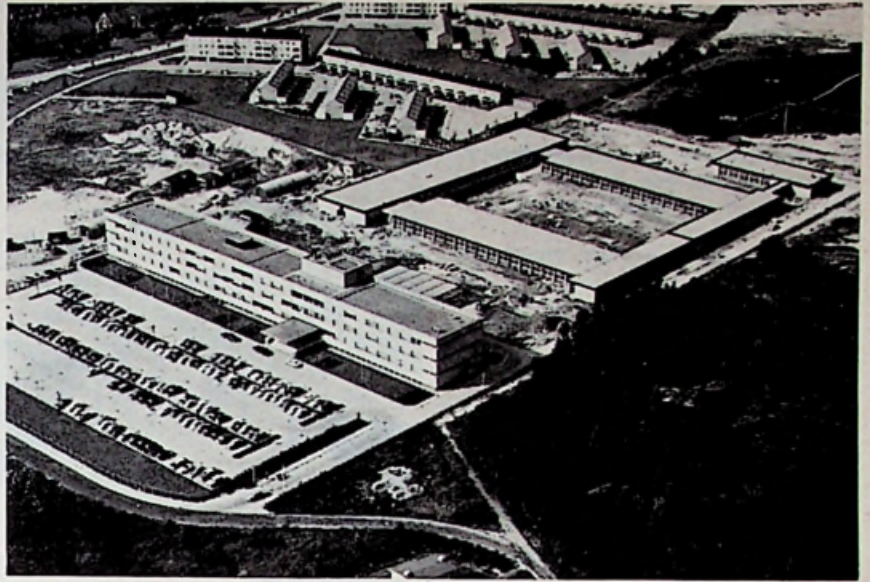
Het ruisarm zijn van een bepaalde bandsoort komt dus alleen tot zijn recht als men een magnefoon gebruikt waarvan de ruisspanning van de weergeefversterker ongeveer 10 dB onder de eigen ruisspanning van de band ligt.

De grotere uitstuurbaarheid van de nieuwe bandsoort PES35LH is een voordeel dat *onafhankelijk* is van de gebruikte magnefoon. Wanneer deze echter is ingesteld op normale band (A) dan wordt dit voordeel niet uitgebuit omdat de uitsturingmeter als regel het niveau „voor de band” meet (dus aan de opneemkop). De rond 1 dB hogere gevoeligheid bij 333 Hz van de nieuwe band heeft bij volle uitsturing slechts een fluxtoename van 1 dB (t.o.v. de normale band) tot gevolg, maar de vervormingsfactor blijft volgens fig. 1, kromme C, onder de 3 %.

Literatuur:

Naar gegevens van de Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG - Ludwigshafen am Rhein.

Dr. A. F. Philips-school en het avondtechnicum van de PTI in Hilversum kreeg nieuwe huisvesting



Overzicht van het nieuwe PTI-complex te Hilversum tijdens de bouw. Op de voorgrond het directiegebouw; daarachter het gebouw waarin de OIS (Order, Installatie en Service) en - in het zwart omlinjende gedeelte - de dr. A.F. Philips-school en het Avondtechnicum zijn ondergebracht.

Ir F. Philips opende 18 februari in Hilversum het royale schoolcentrum nabij de Kamerling Onnesweg, vóór van het fabriekscap van de Philips Telecommunicatie Industrie. En hiermee is een essentieel punt tot uiting gebracht, want deze scholen zijn open studie-inrichtingen, waarvan de leerlingen geen enkele verplichting hebben t.o.v. Philips. Weliswaar is de school aangesloten bij het Leerlingwezen, maar de leerlingen zijn géén werknemers van het Philipsconcern en de praktijkoefeningen maken géén deel uit van het productieproces, een unieke situatie in ons land.

Zij ontvangen géén salaris doch een studietoelage en hun diploma heeft overal geldigheid; het is beslist géén intern bedrijfsdiploma. De school is er op gericht een schakel te vormen tussen de vakopleiding (b.v. de LTS) en de maatschappij; de cursusduur is twee jaren met gericht onderwijs en wil een voortzetting zijn van het onderwijs op de LTS, zowel wat betreft de praktijkopleiding als de vaktech-

nische theorie en niet te vergeten de algemene vorming.

We onderscheiden twee hoofdlijnen: de opleiding voor de metaalsector en die voor de telecommunicatiesector. Van de tweehonderd leerlingen die de school thans bezoeken in volledig dagonderwijs komen er 170 van de LTS; de rest heeft de HAVO of de MAVO geheel of gedeeltelijk achter de rug.

Daarnaast is in dit complex ondergebracht het Philips avondtechnicum, een studie-inrichting die niet alleen voor Philips-employés doch ook voor derden openstaat, leden van andere bedrijven.

Momenteel worden er 18 verschillende cursussen gegeven in 50 klassen, door 100 leraren aan 730 leerlingen.

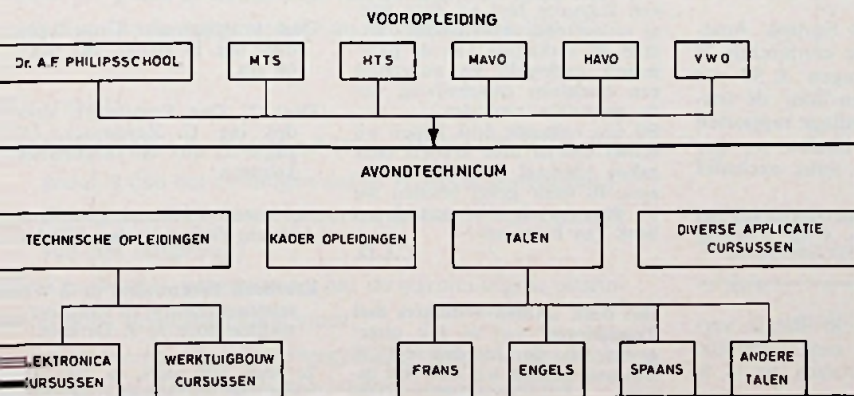
Het onderricht beweegt zich op verschillende niveaus en in vele richtingen: technische opleidingen als hoger- en middelbaar elektronicus, opleidingen tot tekenaar en constructeur, kadercursussen en onderricht in diverse talen, waarvoor een hypermodern talenpracticum beschikbaar is.

De leerlingen voor het avondtechnicum zijn afkomstig van de dr. Philips-school, de MTS, en LTS, het MAVO, het HAVO en het VWO; sommige opleidingen worden gegeven als mondelinge en visuele begeleiding van PBNA-cursussen, die dan vaak weer door Philipsmensen geschreven en daarbij op de praktijk gericht zijn afgesloten met een door de PBNA afgenomen examen en een diploma dat overal geldig is. Zowel van bedrijfszijde als van de kant van de werknemers is er een toenemende behoefte aan aanvullend onderwijs, zodat voor beide inrichtingen het leerlingaantal stijgt.

Voor beide instituten betekent het riant schoolcomplex een uitkomst.

Met moderne pedagogische hulpmiddelen zoals genoemd talenpracticum, een goed geoutilleerde sportzaal, een ruimte voor vrije expressie en vormgeving, closed circuits voor radio en televisie, ruime les-, praktijk- en natuurkundelokalen en niet te vergeten een ruime cantine kunnen we de uitrusting wel up to date noemen.

In elk lesvertrek bestaat de mogelijk-



heid tot dia- of filmprojectie of televisieweergave.

Terugziend op de bijna veertigjarige loopbaan van de dr. A. F. Philips-school en de ca. 33-jarige geschiedenis van het avondtechnicum kunnen we niet zozeer van een explosieve groei dan wel van een geluidsexplosie spreken.

Maar een explosie voor vreedzame doeleinden. R.

In het hypermoderne schoolgebouw beschikt men ten behoeve van het onderwijs in vreemde talen over een talenprakticum.



PRAKTISCHE TOEPASSING VAN DE SI-EENHEDEN

Internationale conferentie te Brussel

Het Internationale Stelsel van Eenheden (SI), dat in 1960 door de XIe Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM) is vastgesteld, is door de ISO en de IEC overgenomen. Het daarmee in overeenstemming brengen van de nationale normen voor eenheden en de wetten voor maten en gewichten is in enkele landen reeds voltooid, andere zijn met de overschakeling bezig, weer andere zijn er nog niet mee begonnen.

Hoewel van essentieel belang, is deze formele invoering in de wet en in de normen slechts een eerste stap op een lange en moeilijke weg die, via een overgangperiode, zal moeten leiden tot de volledige invoering van het SI in alle geledingen van wetenschap, industrie en handel.

Aan de problematiek met betrekking tot de invoering van het SI is een internationale conferentie gewijd die op 24 en 25 juni 1969 in het Congres Paleis, zaal Albert-I te Brussel wordt georganiseerd door de „Production Engineering Research Association of Great Britain” (PERA). De nauwe samenwerking van de organisatoren met de International Organization for Standardization en andere internationale organisaties blijkt uit het feit dat de heer O. Sturén, Algemeen Secretaris van de ISO, als voorzitter van de conferentie zal optreden, en dat inleidingen zullen worden gehouden door mevr. V. Simongaard die het secretariaat verzorgt van de ISO-commissie voor grootheden en eenheden, door de heer Terrien, directeur van het Internationale Bureau voor Maten en Gewichten en door dr. W. Hasenauer van de Internationale Organisatie voor Wettelijke Metrologie.

De inleidingen zullen vóór de conferentie aan de gedelegeerden worden toegezonden, naar keuze in het Duits, Engels of Frans. Na elke inleiding zal gelegenheid tot discussie worden gegeven. De hele conferentie zal simultaan in het Duits, Engels en Frans worden vertaald.

De Pera verwacht ca. 1500 gedelegeerden uit Europa, Amerika, Rusland, Australië, India en Japan. De conferentie is voor iedereen toegankelijk. De kosten bedragen £ 30 per gedelegeerde. Hierin zijn begrepen de kosten voor de toezending van de gedrukte inleidingen met als bijlage rapporten over de invoering van het SI in verschillende landen, en voor koffie tijdens de ochtend- en middagpauze (dus exclusief maaltijden en logies).

Inschrijvingsformulieren kunnen worden aangevraagd bij het Nederlands Normalisatie-instituut, Polakweg 5 te Rijswijk (Z.-H.), telefoon (070) 90 68 00, toestel 62.

Rectificatie:

De firma „Electromechanisms Ltd.” wordt in België vertegenwoordigd door Painton te Brussel en niet door Ets. Miravox zoals abusievelijk in Radio Electronica nr. 4 is vermeld.

Boekbespreking

Voor ons ligt het boek „Tonstudietechnik” van Ing. Johannes Webers (uitgave Franzis Verlag), een boek dat vele vakgenoten op het gebied der elektro-akoestiek, en dan vooral die in de operationele sector, zal intrigeren. In het kort komt het er op neer, dat men na een algemene inleiding omtrent de elektro-akoestiek een uiteenzetting krijgt over de voorhanden componenten die in dit vakgebied worden toegepast.

In ieder geval (voordat wij verdere kritiek uiten) is dit werk een unicum, dat in een leemte voorziet en dat mag zeker worden toegejuicht. Als eerste kritiek willen wij graag melden, dat het hoofdstuk „Künstlerische Probleme der Tonaufnahme” slechts 8 bladzijden beslaat op een omvang van 439 pagina's. Hierdoor is helaas het accent komen te liggen op de zuivere techniek alléén, hetgeen eigenlijk bijzonder jammer is, omdat studio-techniek voor de operationele sector een gebied is waarin evenveel technische als artistieke kennis noodzakelijk is. Zo'n boek zou eigenlijk nog geschreven moeten worden.

Als tweede aanmerking moet worden gezegd, dat het poneren van formules hier en daar nogal verwarrend werkt omdat enerzijds de verklaring van de parameters ontbreekt en anderzijds een duidelijke omschrijving van de gebruikte eenheden.

Bij een volgende druk hopen wij echter dat de heer Webers deze zaken allemaal zal kunnen herzien, in ieder geval bevelen wij bij degenen die dit aangaat het boek van harte aan.

C.L.D.

Het boek „Audioversterkers met Transistoren” van W. Jak, uitgegeven bij de Muiderkring te Bussum, hebben wij met veel interesse voor u doorgelezen. Het

is eigenlijk een boek „op z'n kop”, dat wil zeggen dat de altijd noodzakelijke theorie achterin is opgenomen onder het hoofdstuk „wat we nog willen weten”. Afgezien van de hieruit sprekende „bevoogding” van de lezer — die immers nog wel eens meer zou willen weten — staan hier in dit hoofdstuk allerlei problemen besproken die ten grondslag liggen aan de werking van een transistor-versterker en enkele praktische verdere mogelijkheden, alles duidelijk op de amateur afgestemd.

De overige bladzijden van het boek (en dat zijn er heel wat) worden besteed aan bouwschema's van verschillende transistor-versterkers in alle soorten en maten benevens enkele verdere uitleg, waarvan de auteur (ons inziens) best hier en daar wat meer had kunnen vertellen.

Door deze merkwaaardige opzet is dit echter een nuttig, praktisch en ambitieus boek, geschreven door kennelijk een ambitieuze technicus die wij gaarne bij u aanbevelen, vooral door de goed opgezette literatuurlijst aan het einde van het boek.

C.L.D.

NIEUWE UITGAVEN

Farbfernsehen

Deel 1: Allgemeine Grundlagen, door ing. E. Heller, 143 pag's, 68 afb.

Deel 2: Der Empfänger, door dpl. ing. G. Zaydowicz, 127 pag's, 32 afb. en 14 deelschakelingen.

Nordmende Fachbuchreihe. Uitg. Albrecht Pheller Verlag, Minden.

Leerboek Elektronica, dl 2 Wisselstroomtheorie en meetinstrumenten door A. J. Derksen.

2e druk, 304 pag's, ca. 300 afb., Uitg. De Muiderkring, Bussum.

EXAMENS 1968 NEDERLANDS ELEKTRONICA- en RADIOGENOOTSCHAP

ELEKTRONICA-TECHNICUS — VOORJAAR 1968

WISKUNDE, NATUURKUNDE EN ELEKTRICITEITSLEER

Tijd 1½ uur

① Gegeven: het reële getal 6 en de complexe getallen $3 + 4j$ en $8 - 6j$. Bereken van het produkt van deze drie getallen:

- a. de modulus
- b. de sinus van het argument.

Oplossing

- a. De modulus van $3 + 4j$ is $\sqrt{3^2 + 4^2} = 5$.
De modulus van $8 - 6j$ is $\sqrt{8^2 + 6^2} = 10$.
De modulus van het produkt is gelijk aan het produkt van de modulusen; dit is dus hier $6 \times 5 \times 10 = 300$.
- b. Het argument van een reëel getal is nul. Geven we het argument van $3 + 4j$ aan met α , dan is $\text{tg } \alpha = \frac{4}{3}$, $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ en $\cos \alpha = \frac{3}{5}$. Geven we het argument van $8 - 6j$ aan met β , dan is $\text{tg } \beta = -\frac{3}{4}$, $\sin \beta = -\frac{3}{5}$ en $\cos \beta = \frac{4}{5}$. Het argument van het produkt is gelijk aan de som van de argumenten van de termen. Dit is dus hier $\alpha + \beta$ (waarbij β negatief is). Voor de sinus hiervan berekenen we:
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta = \frac{4}{5} \times \frac{4}{5} - \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{7}{25}$$

② In een ruimte, waar een temperatuur van 20°C heerst, wordt een weerstand W aangesloten op een gelijkspanningsbron van 12 volt. De weerstand R van W bedraagt bij 20°C 240Ω . De temperatuur-coëfficiënt van R bedraagt 0,002 per graad C. Ten gevolge van de dissipatie in de weerstand wordt de temperatuur van W uiteindelijk 120°C .

Gevraagd:

- a. Hoe groot is de weerstand R van W bij 120°C en hoe groot is dan het vermogen dat in W wordt gedissipeerd?
- b. Hoe groot is de warmteweerstand van W ten opzichte van zijn omgeving?

Er kan worden aangenomen, dat de warmte-afgifte uitsluitend door geleiding plaats vindt.
(Bedenk hierbij dat bij warmtegeleiding temperatuurverschil equivalent is met potentiaalverschil bij stroomgeleiding.)

Oplossing

- a. Bij een temperatuur van 120°C neemt de weerstand toe met een factor $1 + (120 - 20) 0,002 = 1,2$. De weerstand is dus dan $1,2 \times 240 = 288 \Omega$. Het gedissipeerde vermogen is dan $\frac{12^2}{288} = \frac{1}{2}$ watt.
 - b. De warmteweerstand van de weerstand t.o.v. zijn omgeving is $100^\circ\text{C}/\frac{1}{2} \text{ watt} = 200^\circ\text{C}/\text{watt}$.
- ③ Een vliegtuig met een massa van 10 000 kg heeft 5 minuten na het opstijgen een hoogte van 2 km en een snelheid van 360 km per uur bereikt. Bereken onder verwaarlozing van alle verliezen het vermogen dat de motoren gemiddeld gedurende deze tijd hebben geleverd.
(De versnelling van de zwaartekracht mag op 10 m/s^2 worden gesteld.)

Oplossing

- Het arbeidsvermogen van plaats is na 5 minuten $10\,000 \times 10 \times 2000 = 2 \times 10^8 \text{ Nm}$ en het arbeidsvermogen van beweging $\frac{1}{2} \times 10\,000 \times 100^2 = \frac{1}{2} \times 10^8 \text{ Nm}$ (360 km per uur is 100 m/s). Het totale arbeidsvermogen is dus $2,5 \times 10^8 \text{ Nm}$. Dit is door de motoren geleverd in 5 min = 300 sec. Het vermogen van de motoren is dus gemiddeld geweest $\frac{2,5 \times 10^8}{300} = 8,3 \times 10^5 \text{ Nm/s} = 8,3 \times 10^5 \text{ watt} = 830 \text{ kW}$.
- ④ De in fig. 1 geschetste ringvormige geleider A heeft een te verwaarlozen weerstand; zijn zelfinductie is 5 mH. Men laat in de ring een stroom vloeien die als functie van de tijd verloopt zoals in fig. 2 is geschetst.

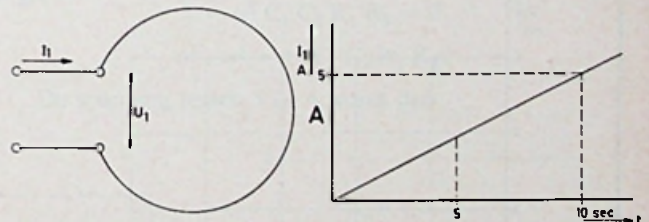


Fig. 1

Fig. 2

- a. Teken als functie van de tijd de spanning U_1 tussen de klemmen en ook de door de ring omvatte magnetische flux.
(schalen; 1 cm komt overeen met 1 s;
1 cm met 1 mV;
1 cm met 1 milliweber)

Men plaatst nu een tweede (eveneens weerstandsloze) ring B op een zodanige plaats dat deze van de magnetische flux van de eerstgenoemde ring een derde gedeelte omvat. De ring B, die even groot is als A, is op één plaats onderbroken (zie fig. 3).

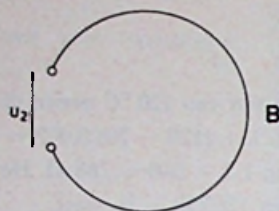


Fig. 3

- b. Hoe groot is de wederzijdse inductie tussen de ringen?
 c. Teken het verloop van de spanning U_2 tussen de uiteinden van de ring B als de stroom in A weer verloopt volgens fig. 2.

Oplossing

a. De spanning U_1 is constant en is gegeven door de formule $U_1 = L \Delta I_1 / \Delta t$. Uit fig. 2 volgt $\Delta I_1 / \Delta t = 1/2$ A/s, zodat we voor de spanning vinden $U_1 = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 1/2 = 2 1/2 \cdot 10^{-3}$ V = $2 1/2$ mV (fig. 4).

De magnetische flux is $\Phi = L \cdot I_1 = 5 \cdot 10^{-3} I_1$ weber = $5 I_1$ milliweber. Omdat I_1 , toeneemt met $1/2$ A/s, neemt Φ toe met $2 1/2$ milliweber/s (fig. 5).

b. De wederzijdse inductie is gedefinieerd als de magnetische flux, omvat door één der ringen, veroorzaakt door een stroom in de andere ring, gedeeld door de laatstgenoemde stroom. Uit het feit dat de tweede ring een derde gedeelte omvat van de flux van de eerste ring volgt nu dat de wederzijdse inductie is

$$M = 1/3 \times 5 \text{ mH} = 1 2/3 \text{ mH}.$$

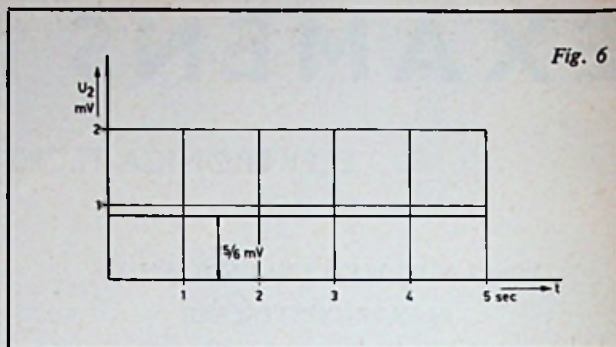


Fig. 6

c. De spanning tussen de uiteinden van de tweede ring is $U_2 = M \Delta I_1 / \Delta t = 5/3 \cdot 10^{-3} \cdot 1/2 = 5/6$ mV (fig. 6).

WISSELSTROOMTHEORIE

Tijd $1 1/2$ uur

① In fig. 7 mogen de dioden d_1 en d_2 als ideaal worden beschouwd, dat wil zeggen in doorlaatrichting staat er geen spanning over en in sperrichting loopt er geen stroom door. De aangegeven spanningsbron levert een sinusvormige wisselspanning met een effectieve waarde van U volt.

Gevraagd de volgende grootheden in U , R_1 en R_2 uit te drukken:

- De dissipatie in de weerstanden R_1 en R_2 .
- De effectieve waarden van de stromen I_1 en I_2 .
- De effectieve waarde van de stroom I_3 .

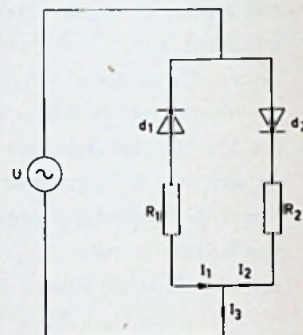


Fig. 7

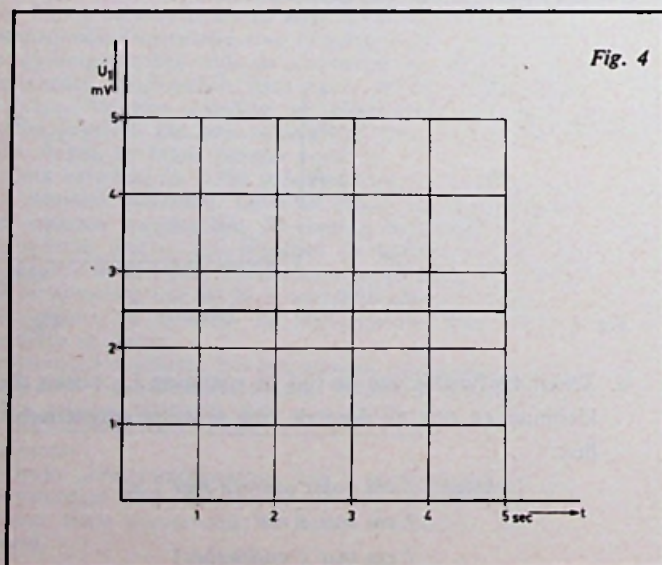


Fig. 4

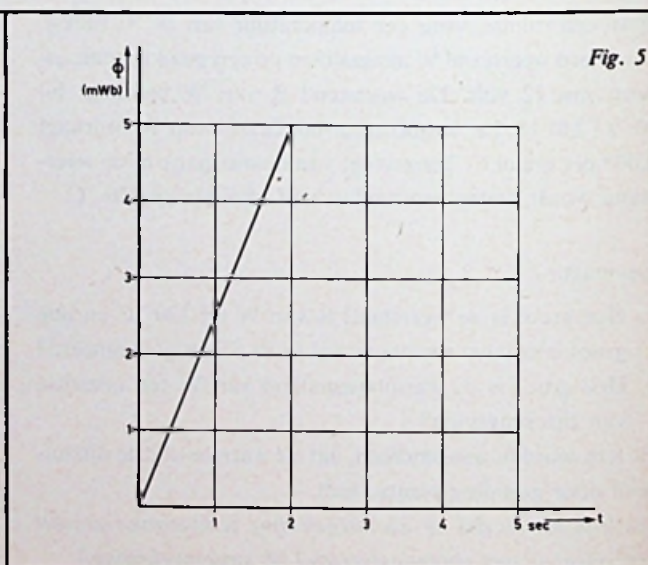


Fig. 5

Oplossing

a. Als de dioden niet in de schakeling zouden zijn opgenomen, zou de dissipatie in de weerstanden zijn U^2/R_1 , resp. U^2/R_2 .

Door de aanwezigheid van de diodes vloeit in ieder van de weerstanden slechts stroom gedurende de helft van iedere periode. De dissipatie wordt hierdoor $U^2/2R_1$, resp. $U^2/2R_2$.

b. De effectieve waarden van de stromen, I_1 en I_2 , vinden we uit het feit dat deze stromen in de weerstanden de onder a berekende dissipatie zouden moeten veroorzaken. Dus $I_1^2 R_1 = U^2/2R_1$, of $I_1 = 1/2 \sqrt{2} U/R_1$ en $I_2^2 R_2 = U^2/2R_2$, of $I_2 = 1/2 \sqrt{2} U/R_2$.

c. Zouden de stromen I_1 en I_2 , die samen I_3 vormen, door een denkbeeldige weerstand R' vloeien, dan zou de dissipatie ten gevolge van I_1 zijn:

$$P_1 = I_1^2 R' = (1/2 \sqrt{2} U/R_1)^2 R' = 1/2 (U/R_1)^2 R'$$

$$\text{en de dissipatie ten gevolge van } I_2:$$

$$P_2 = I_2^2 R' = (1/2 \sqrt{2} U/R_2)^2 R' = 1/2 (U/R_2)^2 R'$$

De som van P_1 en P_2 moet gelijk zijn aan de dissipatie die I_3 in R' zou geven, dus

$$I_3^2 R' = 1/2 (U/R_1)^2 R' + 1/2 (U/R_2)^2 R',$$

waaruit volgt

$$I_3 = U \frac{\sqrt{(R_1^2 + R_2^2)}}{R_1 R_2 \sqrt{2}}$$

② In fig. 8 is de momentele waarde van de spanning U :
 $u = \hat{u} \cos \omega t$.

De onderdelen van de schakeling hebben zodanige waarden dat

$$R = \omega L = \frac{1}{\omega C}$$

Bepaal het vermogen dat de generator levert.

Oplossing

Het vermogen dat de generator levert is gelijk aan de dissipatie in de beide weerstanden. De dissipatie in de linkerweerstand is $1/2 \hat{u}^2/R$. Om het vermogen in de rechterweerstand te berekenen bepalen we eerst de stroom in deze weerstand met de complexe rekenwijze. We vinden voor de complexe voorstelling van deze stroom:

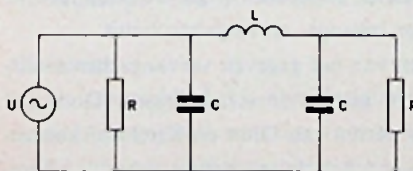


Fig. 8

$$i = \frac{U}{j\omega L + \frac{R/j\omega C}{R + 1/j\omega C}} \times \frac{1/j\omega C}{R + 1/j\omega C} = \frac{U}{j\omega L (1 + j\omega RC) + R}$$

Omdat $\omega L = 1/\omega C = R$, is dit gelijk aan $U/j\omega L = U/jR$. De topwaarde van deze stroom is dus \hat{u}/R en de effectieve waarde $\hat{u}/R\sqrt{2}$. De dissipatie in de rechterweerstand is daarom $(\hat{u}/R\sqrt{2})^2 R = \hat{u}^2/2R$. Het door de generator geleverde vermogen is dus

$$P = \hat{u}^2/2R + \hat{u}^2/2R = \hat{u}^2/R$$

③ Tussen de klemmen 1 en 2 van de schakeling van figuur 9 wordt een wisselspanning aangesloten met een hoekfrequentie ω .

a. Is er een waarde van ω waarvoor U_{34} in fase of in tegenfase is met U_{12} ? Zo ja, druk dan deze waarde van ω en de hierbij optredende waarde van U_{34} uit in U_{12} , R_1 , R_2 , C_1 en C_2 .

b. Is er een waarde van ω waarvoor tussen U_{34} en U_{12} een faseverschuiving van 90° bestaat? Zo ja, hoe groot is deze hoekfrequentie en hoe groot is U_{34} dan?

c. Beantwoord vraag a voor de schakeling van figuur 10.

d. Beantwoord vraag b voor de schakeling van figuur 10.

Oplossing

a. De complexe voorstelling van de spanning tussen de klemmen 3 en 4 is

$$U_{34} = \frac{U_{12} j\omega C_1}{R_1 + 1/j\omega C_1} - \frac{U_{12} j\omega C_2}{R_2 + 1/j\omega C_2} = \frac{U_{12} \cdot j\omega (C_2 R_2 - C_1 R_1)}{1 - \omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2 + j\omega (C_1 R_1 + C_2 R_2)}$$

U_{34} is in fase of in tegenfase met U_{12} als het quotiënt van de complexe voorstellingen van deze spanningen reëel is. Hiervoor moet gelden

$$1 - \omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2 = 0,$$

$$\text{of } \omega^2 = 1/(C_1 C_2 R_1 R_2).$$

De spanning tussen 3 en 4 wordt dan

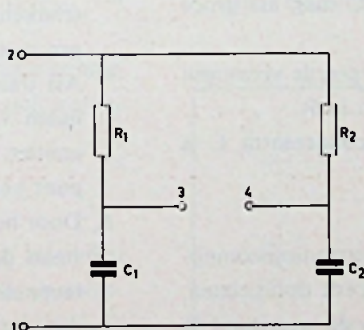


Fig. 9

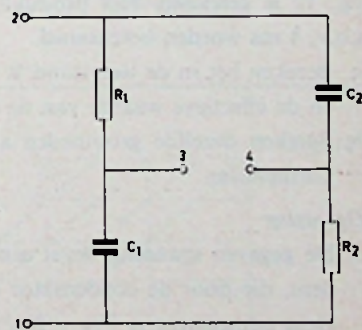


Fig. 10

Fig. 11

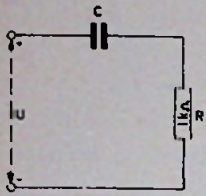


Fig. 12

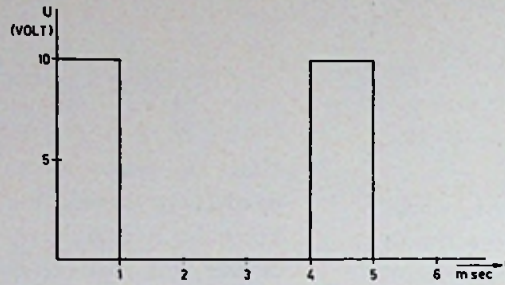
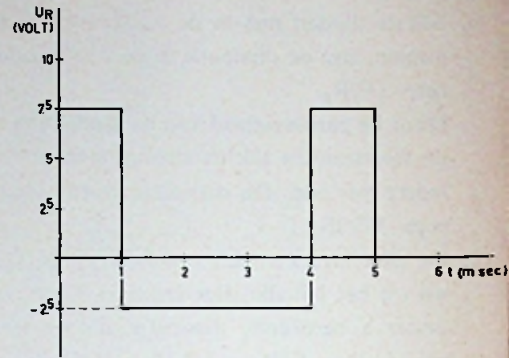


Fig. 13



$$U_{34} = U_{12} \frac{C_2 R_2 - C_1 R_1}{C_2 R_2 + C_1 R_1}$$

- b. Een faseverschuiving van 90° bestaat tussen U_{34} en U_{12} als het quotiënt van de complexe voorstellingen zuiver imaginair is, dus als zou gelden $C_1 R_1 + C_2 R_2 = 0$. Omdat alle grootheden hierin positief zijn, kan aan deze vergelijking niet voldaan zijn. Wel nadert U_{34}/U_{12} tot een zuiver imaginaire waarde voor $\omega = \infty$, dus voor zeer hoge frequenties. De spanning U_{34} nadert dan tot 0.
- c. In fig. 10 is de complexe voorstelling van de spanning tussen de klemmen 3 en 4:

$$U_{34} = \frac{U_{12} j \omega C_1}{R_1 + 1/j \omega C_1} - \frac{U_{12} R_2}{R_2 + 1/j \omega C_2} = \frac{U_{12} (1 + \omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2)}{1 - \omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2 + j \omega (C_1 R_1 + C_2 R_2)}$$

Het quotiënt van U_{34} en U_{12} nadert tot een zuiver reële waarde voor $\omega = 0$ en voor $\omega = \infty$. Bij zeer lage en bij zeer hoge frequenties zijn dus U_{34} en U_{12} in fase, resp. in tegenfase. Voor de spanning tussen 3 en 4 geldt dan $U_{34} = U_{12}$, resp. $U_{34} = -U_{12}$.

- d. Wanneer geldt $\omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2 = 1$, is U_{34}/U_{12} zuiver imaginair. Voor $\omega^2 = 1/(C_1 C_2 R_1 R_2)$ is dus tussen U_{34} en U_{12} een faseverschuiving van 90° aanwezig. Voor de spanning tussen 3 en 4 geldt dan

$$U_{34} = U_{12} \frac{1 + \omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2}{j \omega (C_1 R_1 + C_2 R_2)}$$

4. Op de klemmen van de schakeling van fig. 11 staat de spanning U , waarvan het verloop als functie van de tijd in fig. 12 is getekend. Het produkt $R \times C$ mag als groot t.o.v. 1 ms worden beschouwd.

- a. Bereken het in de weerstand R gedissipeerde vermogen en de effectieve waarde van de stroom in R .
- b. Bereken dezelfde grootheden als de condensator C is kortgesloten.

Oplossing

a. De gegeven spanning bevat een gelijkspanningscomponent, die door de condensator niet wordt doorgelaten. Deze component is $10/4 = 2\frac{1}{2}$ V. Op de weerstand R staat dus een spanning U_R zoals in fig. 13 is getekend.

Het in R gedissipeerde vermogen is dus:

$$\left\{ \frac{(7\frac{1}{2})^2}{1000} \times 1 + \frac{(2\frac{1}{2})^2}{1000} \times 3 \right\} : 4 = 18\frac{3}{4} \times 10^{-3} \text{ W} = 18\frac{3}{4} \text{ mW}$$

- b. Als C is kortgesloten, staat de spanning U van fig. 12 op R . Het gedissipeerde vermogen is dan

$$\frac{10^2}{1000} \times \frac{1}{4} = 25 \times 10^{-3} \text{ W} = 25 \text{ mW}$$

BUIZEN EN TRANSISTOREN

Tijd 2 uur

① Geef de drie principiële schakelingen aan, waarin men een transistor kan gebruiken.

Bereken voor ieder van de 3 gevallen de spanningsversterking van de schakeling indien gegeven is:

- a. dat de wisselstroombelasting aan de uitgangszijde kan worden voorgesteld door een weerstand van 1000 Ω .
- b. dat voor de transistor het vervangschema van fig. 14 geldt, waarin: $r_E = 20 \Omega$, $r_B = 1000 \Omega$ en $\alpha_E = 100$.

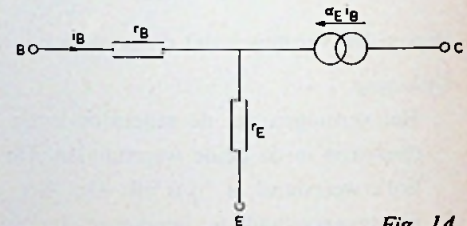


Fig. 14

Oplossing

a. In fig. 15 zijn de wisselstroomschema's van de drie schakelingen weergegeven. Het zijn resp. de schakelingen met gemeenschappelijke emitter, basis en collector. Als transistor is hier een PNP transistor getekend. De naam van de schakelingen duidt er op dat resp. de emitter, de basis en de collector het gemeenschappelijke punt vormen voor ingangs- en uitgangscircuit.

b. Door het invoeren van het gegeven vervangschema ontstaan de in fig. 16 getekende schakelingen. Door het toepassen van de wetten van Ohm en Kirchhof kunnen we voor deze drie gevallen de spanningsversterking berekenen en vinden dan:

Gem. emitter (fig. 16a):

$$u_u/u_i = \frac{-\alpha_E R}{r_B + (1 + \alpha_E) r_E} = -33$$

Gem. basis (fig. 16b):

$$u_u/u_i = \frac{\alpha_E R}{r_B + (1 + \alpha_E) r_E} = 33$$

Gem. collector (fig. 16c):

$$u_u/u_i = \frac{(1 + \alpha_E) R}{r_B + (1 + \alpha_E)(r_E + R)} = 0,98$$

(Het minteken bij de uitkomst voor de gemeenschappelijke emitterschakeling geeft aan dat hier ingangsen uitgangssignaal in tegenfase zijn).

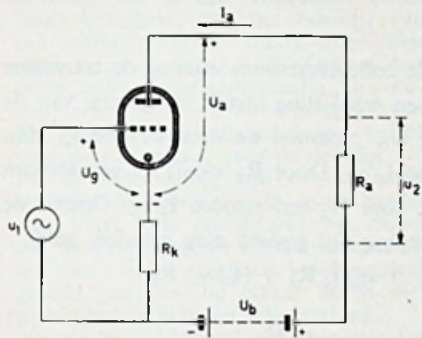


Fig. 17

② In fig. 17 is een triode opgenomen, waarvan de geïdealiseerde I_a - U_a -karakteristieken worden voorgesteld door de vergelijking

$$I_a = S U_g + \frac{U_a - U_o}{R_i},$$

waarin $S = 5 \text{ mA/V}$

$U_o = 50 \text{ volt}$

$R_i = 5 \text{ k}\Omega$.

(I_a in mA, U_g en U_a in volt)

Gegeven is verder $R_a = 1,9 \text{ k}\Omega$, $R_k = 100 \Omega$, $U_b = 240 \text{ V}$.

a. Teken de I_a - U_a -karakteristieken voor $U_g = 0, -2, -4$ en -6 volt .

b. Bepaal de anodeglijkstroom, de anodeglijkspanning en de roosterglijkspanning waarop de buis zich instelt.

c. Bepaal de wisselspanningsversterking $\frac{u_2}{u_1}$.

Oplossing

a. De gevraagde I_a - U_a -karakteristieken worden gevonden door de gegeven waarden voor S , U_o en R_i in de vergelijking in te vullen en vervolgens I_a als functie van U_a te tekenen. We vinden dan fig. 18.

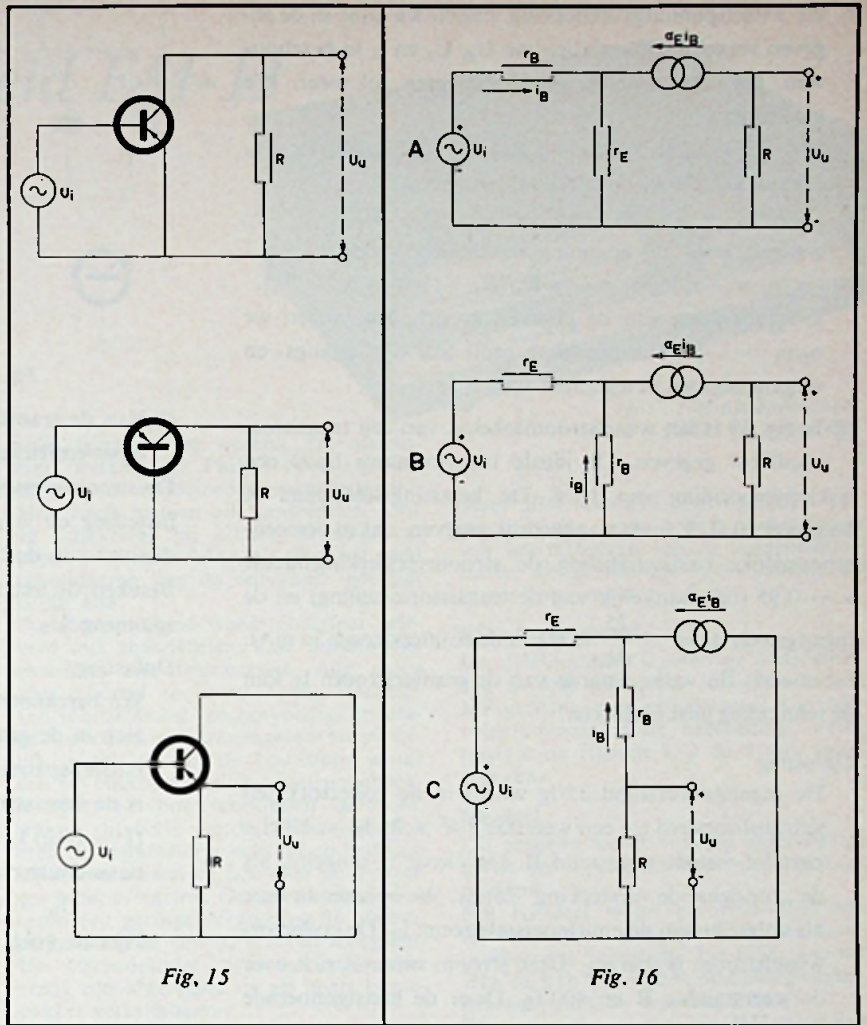


Fig. 15

Fig. 16

b. De anodeglijkstroom vinden we door in de vergelijkingen in te vullen $U_g = -I_a R_k$ en

$$U_a = U_b - I_a (R_a + R_k).$$

Na omwerken van de vergelijking vinden we dan:

$$I_a = (U_b - U_o) / \{R_i + (1 + \mu) R_k + R_a\}.$$

Na invullen van de gegeven grootheden volgt hieruit $I_a = 20 \text{ mA}$.

De anodeglijkspanning is $U_b - I_a (R_a + R_k) = 200 \text{ V}$.

De roosterglijkspanning is $-I_a R_k = -2 \text{ V}$.

Het werkpunt is in fig. 18 met P aangeduid.

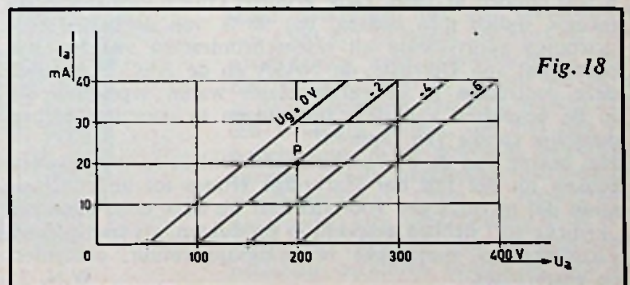


Fig. 18

c. De wisselspanningsversterking vinden we door in de gegeven vergelijking variaties van U_g , U_a en I_a te beschouwen. De constante U_o speelt dan geen rol meer. We vinden dan

$$i_a = S u_g + u_a/R_i = S(u_i - i_a R_k) + (-i_a R_a - i_a R_k)/R_i$$

Hieruit volgt voor de anodewisselstroom

$$i_a = \mu u_i / \{R_i + (1 + \mu) R_k + R_a\},$$

waaruit voor de spanningsversterking volgt

$$u_2/u_1 = -i_a R_a/u_1 = -\mu R_a / \{R_i + (1 + \mu) R_k + R_a\}.$$

Door invullen van de gegeven grootheden vinden we

$$u_2/u_1 = -5. \text{ (Het minteken geeft aan dat ingangs- en uitgangssignaal in tegenfase zijn.)}$$

③ In fig. 19 is het wisselstroomschema van een transistor-oscillator gegeven. De ideale transformator heeft een wikkerverhouding van 1 : 4. De belastingsweerstand R bedraagt 10Ω . Van de transistor is gegeven, dat in gemeenschappelijke basisschakeling de stroomversterkingsfactor $\alpha = 0,95$ (onafhankelijk van de transistorinstelling) en de ingangsweerstand $= \frac{25}{I_E} \Omega$ (I_E is de emitterstroom in mA). Gevraagd: Bij welke waarde van de emitterstroom I_E kan de schakeling juist oscilleren?

Oplossing

De ingangsweerstand $25/I_E$ wordt in de collectorloten getransformeerd tot een weerstand $4^2 \times 25/I_E = 400/I_E$, parallel met de weerstand R . Oscilleren is mogelijk als de „rondgaande versterking” één is. We berekenen deze als volgt: Noem de emitterwisselstroom i_E . De collectorwisselstroom is dan αi_E . Deze stroom verdeelt zich over de weerstanden R en $400/I_E$. Door de laatstgenoemde weerstand vloeit $\alpha i_E \times R/(R + 400/I_E)$. Omdat de transformator ideaal ondersteld is, wordt aan de emitter een vier maal grotere wisselstroom toegevoerd en deze stroom moet gelijk zijn aan i_E , dus

$$4 \times \alpha i_E \times R/(R + 400/I_E) = i_E.$$

Door invullen van de gegeven waarden van α en R vinden we hieruit $I_E = 14^2/7$ mA.

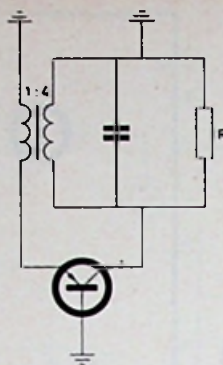


Fig. 19

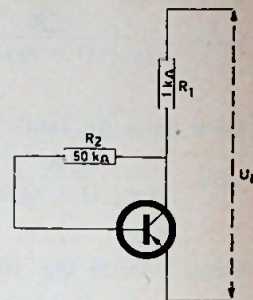


Fig. 20

④ Van de transistor in fig. 20 mogen de lekstroom en de basis-emitterspanning worden verwaarloosd.

De stroomversterking α_E is onafhankelijk van de transistorinstelling en is gelijk aan 100. De maximaal toelaatbare dissipatie in de transistor is 50 mW.

Bereken de maximaal toelaatbare waarde van de batterijspanning U_b .

Oplossing

We berekenen de collectorstroom waarop de transistor zich in de gegeven schakeling instelt als functie van de batterijspanning U_b . Noemen we deze stroom I_c , dan is de basisstroom I_c/α_E . Door R_1 vloeit nu een stroom $(1 + 1/\alpha_E) I_c$ en door R_2 een stroom I_c/α_E . Omdat de basis-emitterspanning nul gesteld mag worden, geldt

$$U_b = (1 + 1/\alpha_E) I_c R_1 + (I_c/\alpha_E) R_2.$$

Hieruit volgt

$$I_c = \frac{\alpha_E U_b}{R_1(1 + \alpha_E) + R_2}.$$

De collectorspanning is dan

$$U_c = U_b - (1 + 1/\alpha_E) I_c R_1 = (I_c/\alpha_E) R_2,$$

zodat de dissipatie in de transistor wordt:

$$P = I_c \times U_c = (I_c^2/\alpha_E) R_L = \frac{\alpha_E U_b^2 R_2}{\{R_1(1 + \alpha_E) + R_2\}^2}.$$

Door invullen van $P = 50 \times 10^{-3}$ W, $\alpha_E = 100$, $R_1 = 10^3 \Omega$ en $R_2 = 5 \times 10^4 \Omega$, vinden we hieruit $U_b = 15,1$ V.

GOVERNMENT PATENT POLICY STUDY

Door de firma Harbridge House Inc. is in opdracht van de Federal Council for Science and Technology een studie uitgevoerd over het effect van het octrooibeleid van de regering van de Ver. Staten op het algemeen belang.

Een belangrijk deel van de studie heeft betrekking op circa 2000 uitvindingen, die voortvloeien uit research- en ontwikkelingscontracten. Hiervan bleken er circa 250 commercieel gebruikt te worden, resulterende in een omzet van meer dan \$ 600 miljoen in 1966. Deze getallen krijgen een aparte betekenis, indien men bedenkt dat 98 % van de bestudeerde octrooien voortvloeide uit researchcontracten van het Departement van Defensie, de NASA en de AEC. Aangezien deze contracten in de eerste plaats waren afgesloten om in de behoeften van deze instellingen te voorzien, is hier duidelijk sprake van „spin-off”.

Het belang van de overheidsresearchcontracten moge voorts blijken uit het feit dat Harbridge House tot de conclusie komt dat uitvindingen voortvloeiend uit deze contracten een „kritieke rol” hebben gespeeld in produkten, als transistoren, vacuümbuizen, numerieke besturingsapparatuur, computers en gasturbines.

W.N. 12

ONTVANGEN CATALOGI EN BROCHURES

Mededelingen van Electro-stroom nov. '68 beschrijft o.a.: Statische voedingseenheden met thyristoren systeem „Thy-sert”; Brown Boveri silicium gelijkrichters voor elektroforese enz.

Data report is een uitgave van Siemens-München. Nummer 3-68 beschrijft verschillende toepassingen en ervaringen met computers.

Etcetera is de naam van het nieuwe huisorgaan van Elektrotechniek, Amsterdam. De opzet van dit zeer goed verzorgde tijdschrift is belanghebbenden voorlichting te ge-

ven over de door Elektrotechniek gevoerde produkten.

Voor de nieuwe nixie indicator B-5750 van Burroughs Corp. heeft Inelco een folder laten verschijnen.

Am Mikrophon - 1-1969, het huisorgaan van de Norddeutschen Mende Rundfunk KG te Bremen, opent dit nummer met een artikel over de stichter en eigenaar van deze onderneming Martin Mende die op 30 dec. '68, 70 jaar is geworden.

Vervolgd wordt met een overzicht van nieuwe radio- en TV-apparaten en vele korte berichten, speciaal voor de vakhandel.

Hi-Fi FM-afstemeenheid FM-13

In de afgelopen drie jaar zijn in ons blad een aantal bouwontwerpen van HiFi-versterkers besproken, geschikt voor uiteenlopende vermogens en toepasbaar zowel voor monorale als voor stereoweergave.

Voor deze bouwontwerpen, die in gedrukte bedrading werden uitgevoerd bestond, zoals uit de reacties is gebleken, veel belangstelling.

Uit deze reacties bleek ook, dat men de beschreven HiFi-versterkers niet alleen voor grammofoonweergave wilden toepassen, maar ook dachten aan gebruik in combinatie met een FM-afstemmer en stereo-decoder. Men verzocht de redactie ook voor deze afstemmer met stereodecoder een bouwontwerp te willen publiceren.

Het bouwen van een FM-afstemmer en stereodecoder is een aanzienlijk moeilijker bezigheid, dan het bouwen van een stereoversterker, omdat men hier meer aangewezen is op specifieke onderdelen, zoals een afstemgedeelte, bij voorkeur reeds gebouwd en afgeregeld, een MF-gedeelte met afstemkring en de speciale onderdelen voor de decoder.

Bij de behandeling van een ontwerp, waarvan de onderdelen los in de handel zijn, loopt men gemakkelijk het risico, dat de schakeling uit allerlei componenten van velerlei fabrikaat wordt samengesteld, die niet bij elkaar horen met gevolg mislukking en teleurstelling.

Na rijp beraad heeft de redactie dan ook besloten tot publikatie van een HiFi-FM-afstemmer over te gaan, waarvan er in eigen kring reeds een aantal naar

volle tevredenheid werken. De afstemmer, welke door Philips werd ontworpen, wordt in bouwdoosvorm geleverd. Men heeft meteen alle onderdelen voor de schakeling bij elkaar en uiteraard precies die onderdelen, die voor het goed functioneren van de ontvanger noodzakelijk zijn.

De afstemeenheid wordt compleet geleverd met chassisdelen, kast, aandrijfmechanisme en afstemschaal. Alle gaten zijn geboord en, waar nodig, voorzien van schroefdraad om eenvoudige montage van delen met montageboutjes mogelijk te maken. Bij de bouwdoos wordt een 61 bladzijden tellend instructieboekje met 11 bouwtekeningen geleverd, waarin uitvoerig wordt beschreven, hoe men de afstemmer systematisch bedrijfsklaar kan maken en hoe men de ontvanger moet afregelen. Desgewenst kan men tegen een geringe vergoeding de afstemeenheid bij de fabrikant laten afregelen. De stereodecoder, waarvan de delen reeds zijn afgeregeld, is als apart bouw pakket verkrijgbaar.

In een tweetal artikelen zullen we van



Hi-Fi FM-afstemeenheid FM13 in behuizing.

deze afstemeenheid met decoder een beschrijving geven. Een behandeling van het monteren van de componenten zullen we achterwege laten, omdat dit te ver zou voeren.

FM-afstemeenheid

De afstemeenheid kunnen we onderscheiden in drie delen, het HF-gedeelte, het MF-gedeelte met ratiodecoder/kathodevolgeruitgang en de netvoeding, welke resp. in de figuren 1, 2 en 3 zijn weergegeven.

HF-deel

Dit gedeelte wordt volledig gemonteerd, getest en afgeregeld door de fabrikant geleverd.

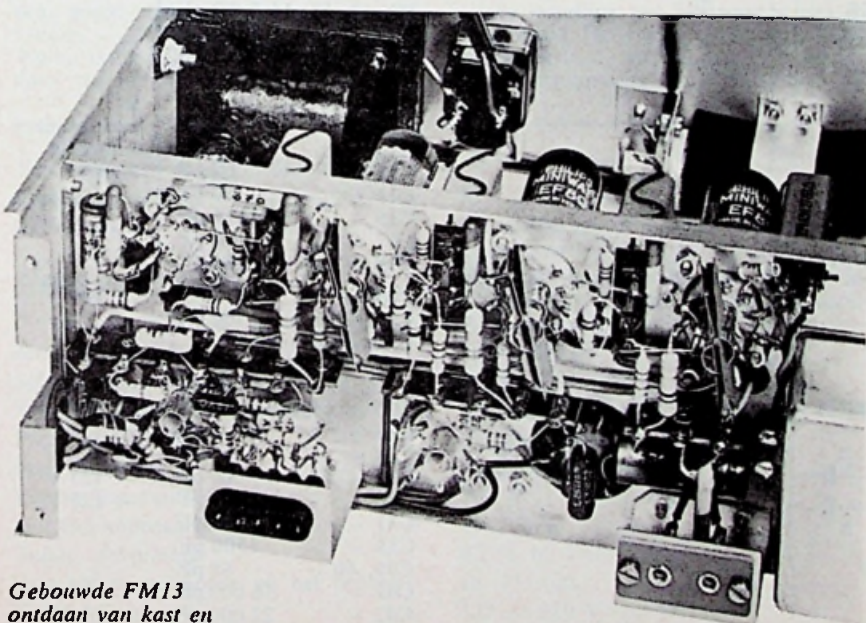
Het HF-deel wordt gevormd door een HF-versterker, gevolgd door een zelfoscillerende mengtrap. De beide trioden B1a en B1b zijn in één omhulling ondergebracht met de typering ECC85.

De ingangskring van de HF-versterker bestaat uit een inductief gekoppeld en vastafgestemd bandfilter. Op de ingang van het filter wordt de 300 Ω voedingslijn, die naar de antenne voert, aangesloten; op de uitgang van het filter de ingang van de HF-versterkerbuis, die in gemeenschappelijke roosterbasis-kathodebasisschakeling, ook wel tussenbasisschakeling genoemd, is opgenomen.

Deze principiële schakeling heeft de kenmerken zowel van de gemeenschappelijke roosterbasisschakeling als van de gemeenschappelijke kathodebasisschakeling, waardoor een betrouwbare en stabiele versterkerschakeling met redelijke versterking wordt verkregen.

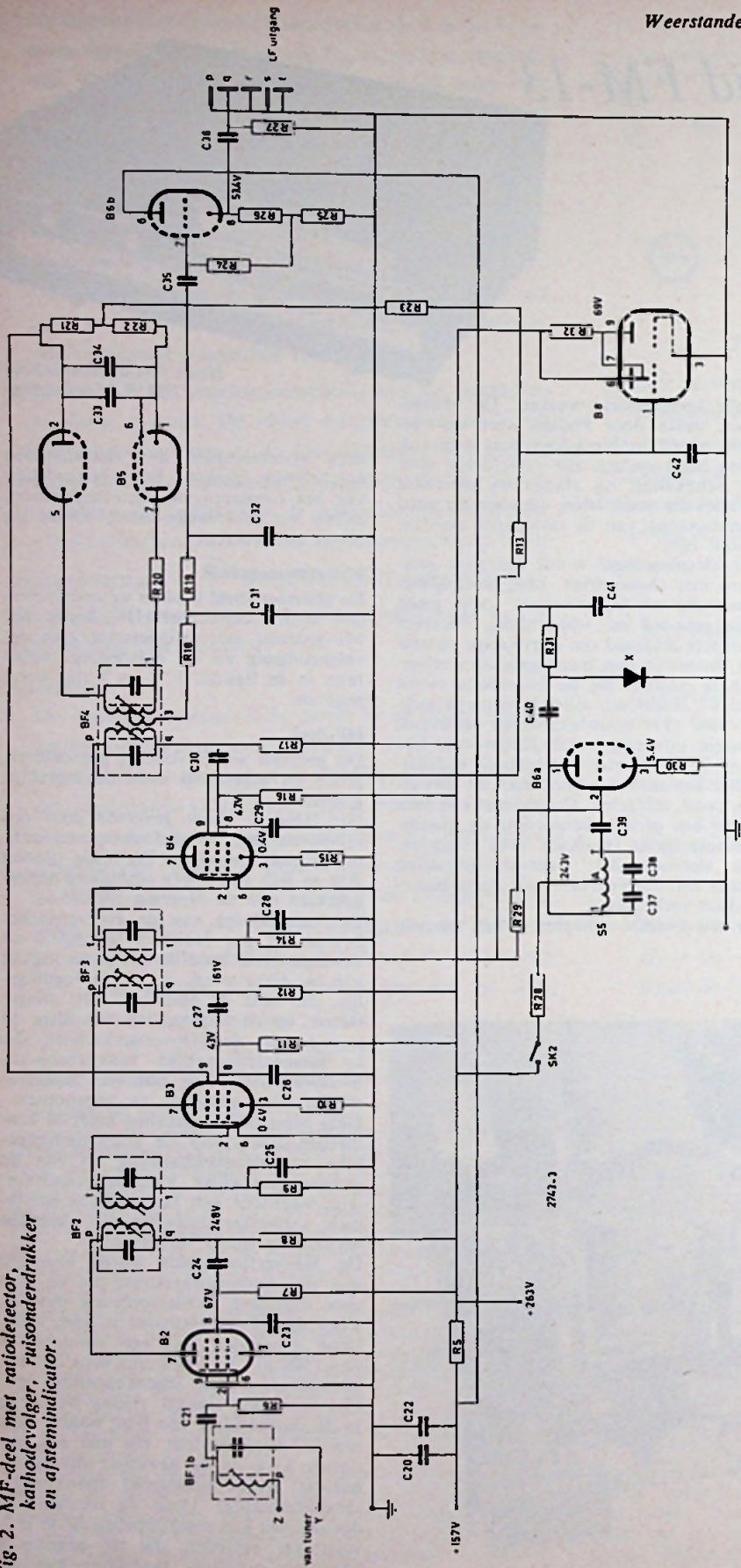
De HF-versterkerbuis wordt ingesteld met een kathodeweerstand die de eerste negatieve rooster spanning opwekt. Voor de HF-wisselstroom is deze weerstand overbrugd met een condensator van 1500 pF. Er treedt dus voor de HF-wisselstroom geen tegenkoppeling op.

Het versterkte signaal vinden we terug in de anodeleiding van B1a, waarin zich een LC-kring bevindt, die met een variabele kern op de gewenste signaalfrequentie wordt afgestemd (permeabiliteitsafstemming). Door de rooster-anodecapaciteit kan meekoppeling in de HF-versterker optreden, die tot ongewenst parasitair oscilleren aanleiding kan ge-



Gebouwde FM13 ontdaan van kast en achterplaat, gezien vanaf de achterzijde.

Fig. 2. MF-deel met raatdetector, kathodevolger, ruisonderdrukker en afstemindicator.



Weerstanden:

R1	-	180 Ω	} in afstemunit aanwezig
R2	-	1 kΩ	
R3	-	1 MΩ	
R4	-	10 kΩ	
R5	-	10 kΩ	- 5½ W
R6, 24	-	1 MΩ	- ¼ W
R7	-	100 kΩ	- ½ W
R8, 30	-	2,7 kΩ	- ¼ W
R9, 14, 29, 31	-	100 kΩ	- ¼ W
R10, 15	-	82 Ω	- ¼ W
R11, 16	-	180 kΩ	- ¼ W
R12, 17	-	27 kΩ	- ½ W
R13	-	6,8 MΩ	- ¼ W
R18, 20	-	100 Ω	- ¼ W
R19, 25	-	47 kΩ	- ¼ W
R21	-	5,6 kΩ	- ¼ W
R22	-	4,7 kΩ	- ¼ W
R23	-	2,7 MΩ	- ¼ W
R26	-	1,5 kΩ	- ¼ W
R27, 32	-	470 kΩ	- ¼ W
R28	-	10 kΩ	- ¼ W
R33	-	1200 Ω	- 5½ W

- SK1 - netschakelaar
- SK2 - schakelaar ruisonderdrukker
- T - voedingstransformator
- Z - 250 mA (220 V) of 500 mA (127 V)
- K1/K2 - ferroxcube kralen
- B1 - ECC85 (op afstemeenheid)
- B2, 3, 4 - EF89
- B5 - EAA91
- B6 - ECC81
- B7 - EZ80
- B8 - EM84
- L - schaalverlichtingslampje
- X - OA81
- BF1, 2, 3 - MF-bandfilter
- BF4 - ratio-detectorspoel
- S1 t/m S4 - spoelen afstemunit
- S5 - spoel ruisonderdrukker

C1	-	22 pF	} in afstemunit aanwezig
C2, 12, 13, 14	-	8,2 pF	
C3	-	15 pF	
C4	-	4,3 pF	
C5	-	1500 pF	
C6, 8, 19	-	2200 pF	
C7, 9	-	6 pF	
C10	-	2 pF	
C11	-	2,7 pF	
C15	-	10 pF	
C16	-	110 pF	
C17	-	18 pF	
C18	-	100 pF	
C20	-	8 μF	
C21, 28	-	100 pF	
C22, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 45	-	5600 pF	
C25	-	22 pF	
C32	-	1000 pF	
C34	-	10 μF	- 64 V
C35	-	10 000 pF	- 125 V
C36	-	47 000 pF	- 125 V
C37	-	330 pF	
C38	-	1500 pF	
C39, 40	-	68 pF	
C41	-	56 000 pF	- 125 V
C42	-	22 000 pF	- 125 V
C43, 44	-	50 μF	- 350 V

ven. Om deze reden is tussen de anode en de kathode van de buis een neutrodyn-condensator aangebracht, die de invloed van de rooster-anodecapaciteit elimineert.

Immers de signaalspanning aan de bovenkant van de kring t.o.v. aarde is in tegenfase met de signaalspanning aan de onderkant van de kring en als we een condensator tussen de anode en de onderkant van de kring aanbrengen, vindt er neutrodynisatie plaats.

De mengtrap is van het zelfoscillerend type. De oscillator wordt gevormd door B1b en de afstemkring S3, C9, C10, C11. Daar S3 inductief is gekoppeld met S4 is de vereiste meekoppeling verkregen om spontaan oscilleren te veroorzaken. De condensatoren C13 en C14 vormen tezamen met de rooster-kathode-capaciteit en C15 een brugschakeling, waardoor aan de bovenkant van de afstemkring S2/C7 vrijwel geen oscillatorsignaal zal optreden. Op deze wijze wordt in het algemeen doorstraling van het oscillatorsignaal via de HF-versterker naar de antenne bestreden.

Door menging van het ingangssignaal met het oscillatorsignaal ontstaat een mengproduct, waarvan ons de verschilcomponent de zgn. middenfrequentie interesseert. De verschilfrequentie van het ingangssignaal en het oscillatorsignaal is 10,7 MHz.

De MF-component wordt met de afstemkring in de anodekring uit het samengestelde signaal afgezonderd en aan de MF-versterker toegevoerd. De afstemkring, die de MF-component afzondert, wordt gevormd door de filters BF1a en BF1b, welke resp. te vinden zijn in de figuren 1 en 2.

Middenfrequent-versterker

De MF-versterker, versterkt het middenfrequent signaal tot het gewenste niveau, waarbij detectie kan plaats vinden. Maar dit niet alleen, een frequentie-gemoduleerd signaal moet worden ontdaan van amplitude-variates, eerst dan wordt een goede storingsonderdrukking verkregen.

Welnu in de MF-versterker geschiedt dit door de buizen een geringe uitstuur-

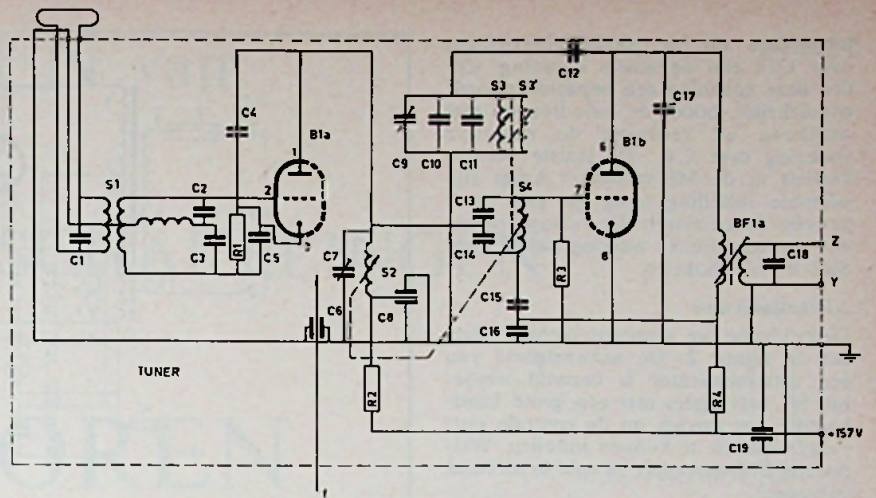


Fig. 1. HF-deel van de FM-afstemeenheid.

ruimte te geven, zodat een ontvangen signaal al bij kleine amplitude gaat vastlopen (lage schermroosterspanning).

De instelling van de in de MF-versterker aanwezige buizen wordt op automatische wijze verkregen door middel van een RC-netwerk in het rooster-circuit. Als er een signaal tussen rooster en kathode optreedt, vindt er door de diodewerking van de ingang van de buis gelijkrichting plaats, waardoor de rooster-condensator zich gaat opladen. Hierbij wordt het rooster negatief t.o.v. de kathode. Het voordeel van de methode van instelling is, dat sterke signalen de buis automatisch in een minder steil gedeelte van de overdrachtskarakteristiek gaan instellen, waardoor de versterking afneemt. Kleine signalen worden t.o.v. grote dus bevoorrecht.

De koppeling tussen de drie trappen in de MF-versterker komt tot stand d.m.v. bandfilters, die op 10,7 MHz zijn afgestemd. Het signaal, dat over het bandfilter BF1b optreedt, wordt via het RC-netwerk ter verkrijging van een automatische instelling aan het rooster van B2 toegevoerd. Het versterkte signaal vinden we terug in de anodeketen over de primaire afstemkring van BF1. Merk op:

de onderkant van de primaire kring is niet rechtstreeks ontkoppeld naar aarde maar via het schermrooster, hetgeen een gunstige invloed heeft op de stabiliteit. De tweede trap is ongeveer van dezelfde opbouw, alleen is in de kathodeleiding een weerstand opgenomen, teneinde de buis een voorinstelling te geven. Bovendien vergroot de weerstand de ingangscapaciteit van de buis, waardoor deze capaciteit van minder invloed is op de afstemming.

Het RC-netwerk ter verkrijging van automatische instelling vinden we in deze trap tussen de onderkant van de secundaire afstemming van BF2 en aarde. Vanaf de detector wordt aan het vangrooster van de tweede buis een DC-sig-naal met negatieve polariteit aangesloten, waarvan de grootte afhankelijk is van de sterkte van het ingangssignaal. De negatieve spanning aan het vangrooster doet de versterking dalen. Ook hier weer een ingreep op de versterkeigenschappen van de versterker met het oogmerk automatische sterktere-geling (ASR) te verkrijgen.

De koppeling tussen de tweede en derde trap komt tot stand via het bandfilter BF3. De derde trap is weer van dezelfde opbouw als de andere trappen. Het bandfilter, dat zich in de anodekring van de derde MF-trap bevindt, is verbonden met de radiodetector, waarin de geluidscomponent van het middenfrequentsignaal wordt afgescheiden en beschikbaar komt voor laagfrequentversterking.

Ruisonderdrukking

In figuur 2 vindt men rechts onderaan een oscillatorschakeling, bestaande uit B6a met omringende componenten. Als we de ruisonderdrukker inschakelen, hetgeen neerkomt op het inschakelen van SK2, gaat de oscillator een signaal opwekken dat met de diode X wordt gelijkgericht. Over C41 ontstaat een hoge negatieve gelijkspanning, die aan het rooster van B4 wordt toegevoerd en deze buis doet afknippen. Er is dus geen versterking meer en men neemt daarom geen ruis meer waar.

Wordt er een station met aanzienlijke signaalsterkte ontvangen, dan ontstaat

Eigenschappen van de FM13

Frequentiegebied	:	87 - 104,5 MHz
Gevoeligheid	:	3,4 μ V bij 26 dB signaal-ruisverhouding, gemeten bij 92 MHz
Afgegeven spanning	:	0,7 volt, gemeten bij een frequentie-zwaai van 15 kHz en een modulatie-frequentie van 1000 Hz
Middenfrequentie	:	10,7 MHz
Spiegelonderdrukking	:	beter dan 34 dB
Amplitude-modulatieonderdrukking	:	bij 10 μ V ingangssignaal beter dan 40 dB
Paddingafwijking	:	maximaal 0,5 MHz
Frequentiedrift	:	maximaal 30 kHz
Ingangsimpedantie	:	300 Ω
Uitgangsimpedantie	:	ca. 200 Ω
Totale vervorming	:	0,2 % bij 1000 Hz
Opgenomen vermogen uit het lichtnet:	:	ca. 35 watt
Netspanning	:	127 en 220 V - 50 Hz
Afmetingen	:	28 x 10,5 x 24 cm

tengevolge van de roostergelijkrichting over C28 een negatieve spanning. Zodra deze spanning een bepaalde waarde overschrijdt, houdt de buis B6a op met oscilleren en verdwijnt de negatieve spanning over C41. De laatste versterkerbuis in de MF-versterker krijgt zijn normale instelling terug en gaat weer gewoon functioneren. De ruisonderdrukker kan men buiten werking stellen door SK2 uit te schakelen.

Afstemindicator

Deze vinden we eveneens rechts onderaan in figuur 2. De aanwezigheid van een afstemindicator is bepaald wenselijk bij ontvangers met een grote bandbreedte om precies op de centrale ontvangfrequentie te kunnen instellen. Welnu een FM-ontvanger is zo'n breedbandontvanger.

De afstemindicator wordt gestuurd vanuit de ratiodetector en vanaf het knooppunt R14/R29.

Een ratiodetector geeft qua DC-output vrijwel een gelijke responsie bij middelgrote en sterke signalen. Dit zou betekenen, dat men bij sterke signalen geen goed maximum kan vinden als men over het station heendraait.

Daar de spanning aan het knooppunt R14/R29 wel verandert, heeft men van hieruit nog een component afgeleid, die eveneens aan het rooster van de indicatorbuis wordt toegevoerd (via R13). Er is nu inderdaad een goede indicatie van zowel de zwakke als de sterkere stations verkregen.

Voeding

De voeding is van conventionele opbouw met transformator, dubbelfasige gelijkrichter en afvlakking voor de anodevoedingsspanning van de buizen (263 volt). Verder bevindt zich op de trafo nog een 6,3 V-wikkeling voor de gloeispanning. De componenten aangeduid met K1 en K2 zijn zogenaamde ferrietkralen, die in de gloeidraadleidingen zijn opgenomen. In HF-trappen heeft men dikwijls hinder van HF-koppeling via de gloeidraden. Het is duidelijk, dat door het opnemen van smoorspoeltjes of ferrietkralen dit euvel kan worden onderdrukt.

Kathodevolger-uitgang

De uitgangsimpedantie van een ratiodetector is vrij hoog. Om geen problemen te krijgen met verschillende belastingen wordt d.m.v. een kathodevolger de uitgangsimpedantie naar een dusdanig lage waarde getransformeerd, dat uiteenlopende belastingen en eventuele kabels van geen invloed zijn op de eigenschappen van de detector.

De kathodevolger transformeert de uitgangsimpedantie van de ratiodetector omlaag tot een waarde van ca. 200 Ω.

Welke Hi-Fi-versterkers zijn er op deze afstembaarheid aan te sluiten?

We kunnen zeggen iedere HiFi-versterker, maar het zal dikwijls nodig zijn aan de ingang van de betrokken geluidsversterker iets te veranderen. In de handleiding, die bij het bouwpakket wordt gevoegd, staat opgegeven, welke modificaties moeten worden aan-

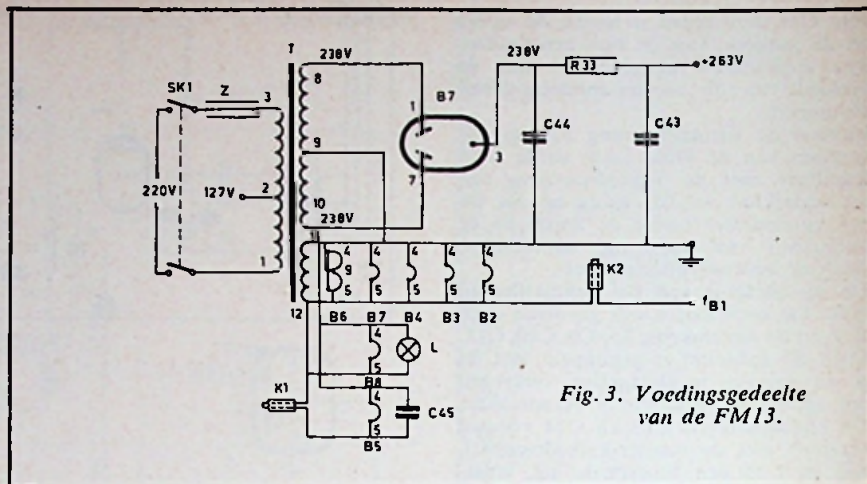


Fig. 3. Voeding gedeelte van de FM13.

gebracht om diverse Philips-versterkers geschikt te maken voor de afstemmer. De veranderingen zijn doorgaans van eenvoudige aard. Ook de germanium- en siliciumversterkers GE31 en SV52, beschreven in Radio Electronica dec. 1967 kan men op de afstemmer aansluiten, mits men gebruik maakt van de magnefooningang, dan wel een andere ingang op een dergelijke wijze wordt ingericht. Ook de versterkers, die in de radiohan-

del worden aangeboden zijn in het algemeen met kleine veranderingen op de afstemmer aan te sluiten. Voor de aan te brengen wijzigingen moet men natuurlijk zich richten tot de handelaar, die de versterker als bouwpakket leverde.

In de volgende aflevering komt o.a. de stereodecoder type D13 van Philips ter sprake.

DUO-TRANSISTOREN IN PLASTIC

SPRAGUE ELECTRIC Co. levert twee series duo-transistoren, de TD-400 serie en de TD-600 serie.

De TD-400 serie is uitgevoerd met gepaarde PNP transistoren, bedoeld voor toepassing in differentiaal versterkers. De verschillen in V_{be} zijn hier kleiner dan 2,5 mV terwijl de temperatuurdrift minder dan $6 \mu V/^{\circ}C$ bedraagt. Bij $I_c = 100 \mu A$ is de versterkingsfactor groter dan 120.

De TD-600 serie is uitgevoerd met complementaire transistoren. Deze hebben een laag ruisniveau (2 dB max.) en een grote versterkingfactor. De TD-602 heeft hierbij een minimum versterking-bandbreedteproduct van 200 MHz. Th. S.

Imp. Nederl.: Inelco, Amsterdam.
België: Souriau, Brussel.

GALLIUMARSENIDE VARACTOR DIODE



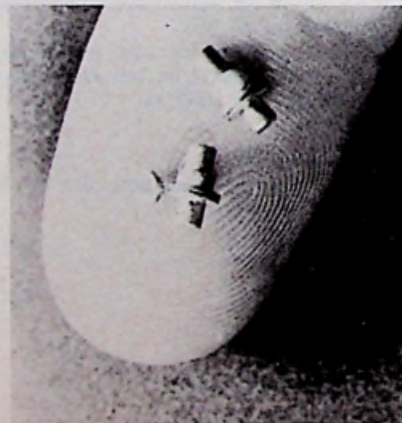
VARIAN heeft dioden in productie genomen voor toepassing in parametrische versterkers. Over het gehele frequentiebereik, van UHF tot 400 GHz zijn de ruseigenschappen bijzonder gunstig. De dioden worden gemaakt in vele hermetisch gesloten uitvoeringsvormen.

Enige gegevens:

Max. sperspanning 6 volt
Max. dissipatie 250 mW
Temperatuurgebied $+10^{\circ}K$ tot $+175^{\circ}C$

Th. S.

Imp.: Heijnen, Gennep/Hasselt.



ONTWERPEN van SPECIALE TRANSISTORSCHAKELINGEN met behulp van NULLATOREN en NORATOREN

W. M. G. VAN BOKHOVEN

(Auteur is werkzaam in de groep
Theoretische Elektrotechniek van de
Technische Hogeschool te Eindhoven)

ONTWERP EN PRAKTISCHE UITVOERING VAN TWEE GYRATOREN

In de integrated circuit-techniek is een zelfinductie zeer moeilijk te realiseren. Er is daarom naar methoden gezocht om deze zelfinducties of spoelen te elimineren deels door het ontwerpen van andere soorten schakelingen, waarin geen spoelen meer nodig zijn en deels door het vervangen van de spoelen door een equivalente elektronische schakeling waarvan de reactantie-buisschakeling een voorbeeld is, waarmee echter geen hoge kwaliteitsfactor kan worden gehaald. De gyrator is een twee-poort (zie fig. 20) waarmee in principe wel een hoge Q-factor kan worden bereikt. De vierpool-vergelijkingen van een gyrator zijn $V_1 = I_2 R_g$ en $V_2 = -I_1 R_g$, waarin R_g de gyratorconstante of gyratorweerstand wordt genoemd. Uit deze vergelijking volgt eenvoudig $V_1 I_1 + V_2 I_2 = 0$ m.a.w. de gyrator neemt geen vermogen op en is dus een verliesvrij netwerk, evenals een ideale trafo.

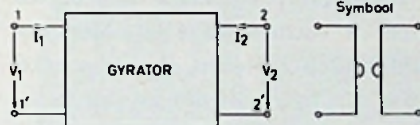


Fig. 20

Als men de gyrator aan poort 2-2' belast met een impedantie Z geldt: $I_2 = -V_2/Z$ dus $V_1 = (-V_2/Z)R_g$ en $I_1 = -V_2/R_g$ dus $V_1/I_1 = Z_{in} = R_g^2/Z$.

Neemt men als belasting een capaciteit C , waarvoor $Z = 1/j\omega C$ dan geldt $Z_{in} = R_g^2/Z = R_g^2/(1/j\omega C) = j\omega R_g^2 C$.

De impedantie van een zelfinductie is $j\omega L$ dus $Z_{in} = j\omega L$ met $L = R_g^2 C$. Men ziet hier aan de ingang een zelfinductie ter grootte van $R_g^2 C$. Maakt men bijv. een gyrator met $R_g = 10\,000 \Omega$ en sluit men deze af met $C = 1 \mu F$, dan vindt men: $L = R_g^2 C = 10^3 \cdot 10^{-6} = 100$ Henry. Met de gyrator kan men dus hoge zelfinductie realiseren met Q-factoren van 100 tot 1000.

Voor het ontwerpen gaat men weer

uit van een ingangspoort A-B met V_1 en I_1 en een uitgangspoort C-D met V_2 en I_2 (zie fig. 21), waarvoor men de gyratorvergelijkingen opdrukt d.m.v. nullatoren en noratoren.

Men brengt tussen A en D een nullator aan en bereikt hiermede dat $V_A = V_D$ en dus $V_{AC} = V_{DC} = -V_2$. Tussen A en C de weerstand R_g aanbrengen geeft: $I_1 = I_{AC} = (V_{AC}/R_g) = (-V_2/R_g)$ of $V_2 = -R_g I_1$, zodat al aan een gedeelte van de gyratorvergelijkingen is voldaan. Voor V_{CB} geldt, dat $V_{CB} = V_{CD} + V_{DB} = V_2 + V_{DB}$. Vanwege de nullator geldt: $V_{DB} = V_{AB} = V_1$, dus $V_{CB} = V_1 + V_2$. Indien we tussen B en C eveneens de weerstand R_g aanbrengen geldt: $I_{CB} = V_{CB}/R_g = V_1/R_g + V_2/R_g$. Daar $I_2 = I_{CB} - I_{AC}$ (stroomwet van Kirchoff voor knooppunt C) geldt ergo $I_2 = (V_1/R_g + V_2/R_g) - (-V_2/R_g) = (V_1/R_g) + (2V_2/R_g)$. Er moest gelden $I_2 =$

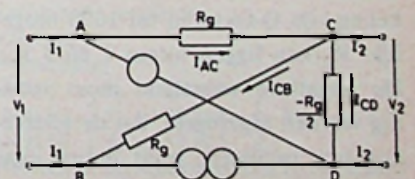


Fig. 21

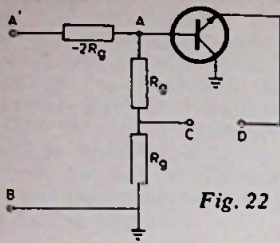


Fig. 22

V_1/R_g en er is dus een bedrag $2V_2/R_g$ te veel. Door tussen C en D een negatieve weerstand van $-R_g/2$ aan te brengen, kan men bereiken, dat deze stroom $2V_2/R_g$ juist via deze weerstand wordt geleverd, zodat uiteindelijk $I_2 = V_1/R_g$. Om in B en D aan de stroomwet van Kirchoff te voldoen, moet tussen deze punten nog een norator worden aangebracht. Hiermede is de gyrator gerealiseerd. Het aantal benodigde transistoren is dan één voor het nullator-noratorpaar en twee voor de negatieve weerstand, in totaal 3 transistoren.

Er valt eenvoudig aan te tonen dat een weerstand $-R_g/2$ parallel aan de uitgang equivalent is aan een weerstand $R_g^2/(-R_g/2) = -2R_g$ in serie met de ingang.

Men kan eerst de schakeling zonder deze weerstand realiseren en dan de negatieve weerstand $-2R_g$ in serie met pool A opnemen. Nullator-norator vervangen door een transistor geeft dan de realisatie van figuur 22. Samen met het schema van fig. 16 (dl 1) voor de negatieve weerstand en een stroombron voor de sturing van deze laatste ontstaat het praktische schema van fig. 23.

Indien men in deze schakeling tussen C en D een capaciteit aanbrengt (tussen 1 en 100 nF) ziet men tussen A en B een zelfinductie. Met deze schakeling zijn Q-factoren tot 1000 mogelijk. R_g kan liggen tussen 1 en 5 k Ω . De negatieve weerstand moet zodanig worden afgeregeld, dat de schakeling niet oscilleert, want indien deze te groot wordt, ontstaat aan de ingang eveneens een negatieve weer-

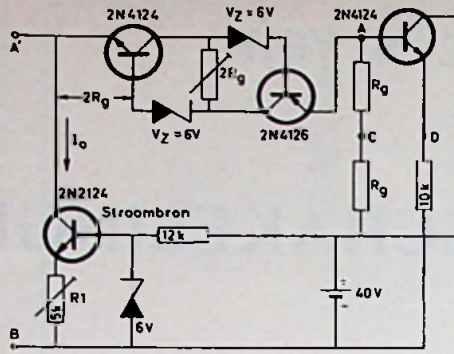


Fig. 23

stand, die aanleiding kan geven tot instabiliteit. Met de potentiometer R_1 wordt de stroom door de negatieve weerstand ingesteld op $I_0 \approx V_2/4R_g$.

Het nadeel van deze schakeling ligt hierin dat in- en uitgang geen gemeenschappelijk punt hebben en dat er toch nog vier transistoren nodig zijn i.p.v. drie vanwege de noodzakelijke stroombron. Een laatste gyrator-ontwerp voorkomt deze bezwaren en ontstaat als volgt. Men kan theoretisch aantonen, dat de schakeling van figuur 24 een gyrator is.

De gestuurde stroombron J en de negatieve weerstand zijn weer eenvoudig in nullator-norator-schakeling te realiseren bijv. volgens figuur 25.

De negatieve weerstand is die van fig. 17 (dl 1) afgesloten met de weerstand R. Omzetten van GAB, BCD en DEF in transistoren geeft het schema van fig. 26, waaruit het praktische schema van figuur 27 ontstaat. Deze laatste gyrator werkt in de praktijk zeer bevredigend en gebruikt slechts 3 transistoren terwijl in- en uitgang één gemeenschappelijk punt hebben (aarde). Hiermede zijn Q-factoren tot 1000 gehaald bij zelfinductiewaarden rond 100 mH.

Een „zwevende” spoel kan worden gerealiseerd zoals in figuur 28 is aangegeven m.b.v. 2 gyratoren.

CONCLUSIE

Het blijkt mogelijk d.m.v. nullatoren en noratoren het ontwerpen van elek-

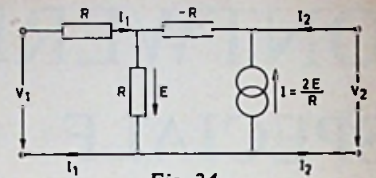


Fig. 24

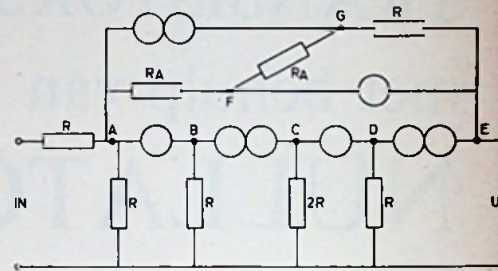


Fig. 25

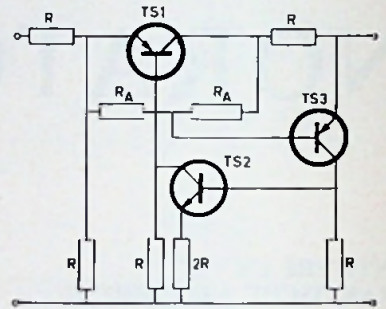


Fig. 26

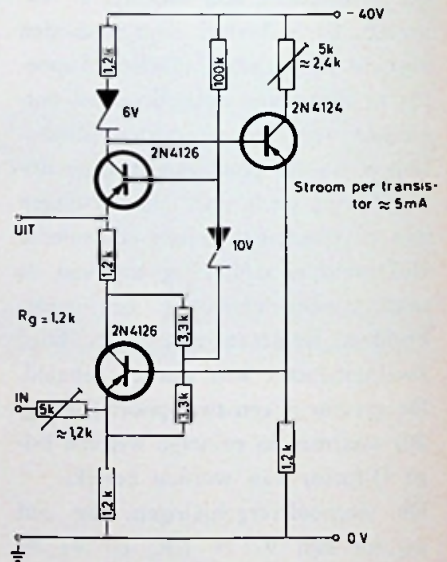


Fig. 27

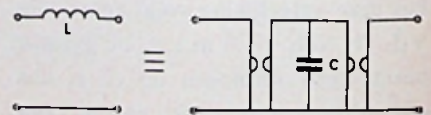


Fig. 28

tronische schakelingen te vereenvoudigen, speciaal in die gevallen waar circuit-vergelijkingen worden voorgeschreven, zoals de NIC, ideale trafo en de gyrator.

De methode is niet simpel voor te stellen als een manier, waarbij de „pootjes” van de transistoren alleen slechts met andere namen worden aangeduid, daar in deze theorie een nullator en norator ook gescheiden van elkaar kunnen worden aangebracht, hetgeen bij transistoren geen waarde heeft, omdat een losse basis/emitter en elders een losse collector totaal geen zin heeft.

Tevens wordt door deze methode de zaak overzichtelijker en kunnen transistoren worden uitgespaard, zoals in het laatste voorbeeld bleek, waar in feite normaal 4 transistoren nodig zijn, nl. 2 voor de negatieve weerstand en 2 voor de gestuurde stroombron, doch waar men met 3 stuks toe blijkt te kunnen komen.

In dit licht bezien levert deze methode dan in ieder geval een waardevolle bijdrage voor het ontwerpen van diverse schakelingen.

(Slot)

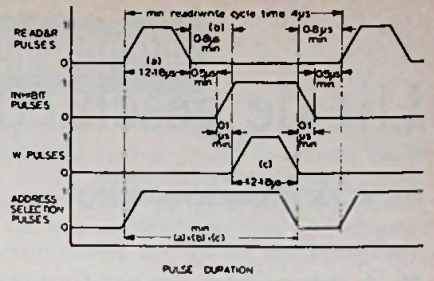


Fig. 3. Duur van de controle en samengestelde impulsen.

van het signaal beschikbaar is tot de volgende code hieraan wordt toegevoegd.

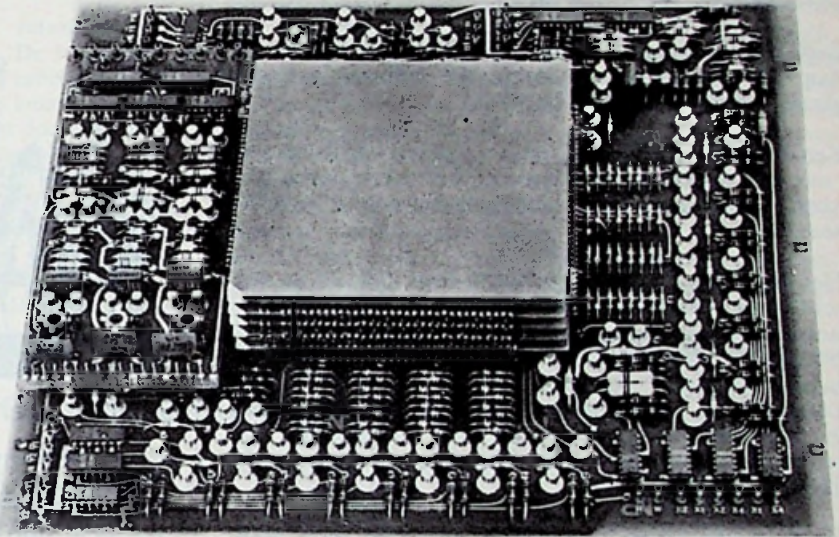
De benodigde voedingsspanningen bedragen $5\text{ V} \pm 5\%$ bij 0,6 A en 12 V bij 4,4 A.

* DTL — diode transistor logic.
TTL — transistor transistor logic.

Ferromagnetisch geheugen met controlecircuit in één moduul

Trend Electronics Limited in Tylers Green, Buckinghamshire brengt een nieuw programma van kleine en goedkope ferromagnetische geheugens op de markt, welke tesamen met de controle en uitleescircuits op één enkele printplaat van $279 \times 269\text{ mm}$ zijn samengevoegd. De hoogte bedraagt afhankelijk van de capaciteit 31 tot 70 mm.

In totaal zijn er 7 versies beschikbaar welke een opbergcapaciteit van 1024 tekens van 1,4 of 8 bits mogelijk maken (type CS 550, 552 en 553) of 256 tekens van 4, 6, 8 of 16 bits (type CS 442, 442,5, 443 en 444). De bits van een woord worden na elkaar uitgelezen. De snelle opneem-/uitlees-tijd van 4 mi-



Afb. 1. De complete moduul.

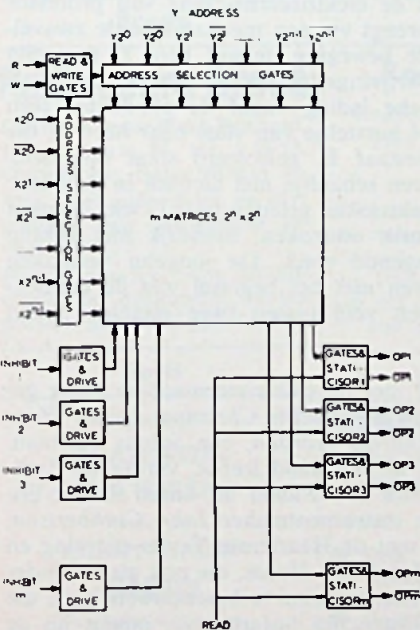


Fig. 2. Blokschema van de ferromagnetische geheugens.

croseconden maakt deze geheugens zeer geschikt voor het gebruik als buffertrap om minder snelle data-apparatuur voor een hoge opneemsnelheid geschikt te maken. Door de grote variatie van mogelijkheden zijn deze units zeer geschikt om als basis te dienen voor grotere installaties.

Ontwerp en werking

Het DTL* basis circuit, dat geheel uit silicium transistoren en geïntegreerde circuits bestaat, is zowel aan DTL als aan TTL aangepast. Er zijn vier ingangsmogelijkheden, nl. Read, Write, R(clear) en Inhibit. Figuur 2 laat de tijdsduur en samengevoegde impulsen zien. De controle en samengevoegde inputs zijn allemaal op een niveau van nominaal + 5 V (+ 2,5 tot + 6 V) voor binair 1 en 0 V (–0,5 V tot + 0,5 V) voor binair 0. De uitgangssignalen van de geheugens worden toegevoegd aan een stel bistabiele multivibratoren waar-

„WHISKERLESS” DIODEN voor SNELLE LOGISCHE SCHAKELINGEN

Drie nieuwe „whiskerless” dioden, de typen 1N916, 1N916A en 1N916B zijn door Philips uitgebracht voor toepassing in snelle logische schakelingen. Ze zijn ondergebracht in een hardglazen subminiaturromhulling. Het verschil tussen de drie typen is te vinden in de waarde van de voorwaartse stroom waarbij de voorwaartse spanning kleiner is dan 1 volt.

Technische gegevens

Voorwaarts-
spanning:

1N916 : $I_F = 10\text{ mA}$
1N916A : $I_F = 20\text{ mA}$
1N916B : $I_F = 30\text{ mA}$ } $V_F < 1\text{ V}$

Hersteltijd bij schakelen van $I_F = 10\text{ mA}$ naar $V_R = 6\text{ V}$ als $R_L = 100\ \Omega$ (gemeeten bij $I_R = 1\text{ mA}$: $t_{rr} = < 4\text{ ns}$.)

Uit de geschiedenis van de elektrotechniek (2)

DE ELEKTRISEERMACHINE

Na de demonstraties van *von Guericke* ontstond er een ware rage naar het bezit van een elektriseermachine. De wetenschappelijke onderzoeken werden voortgezet, onder meer door de physicus *Robert Boyle*, die ontdekte, dat de elektrische krachten ook in een vacuum bleven bestaan.

De „Curator of experiments” van de „Royal Society”, *F. Hawksbee*, trachtte de verworven kennis enigermate te systematiseren. De tweede helft van de 17e eeuw bracht echter nauwelijks nieuwe ontwikkelingen. De ene theorie volgde op de andere, doch zij bleken alle even onvruchtbaar.

Zelfs een grote figuur als *Newton* bracht het niet verder dan het waarnemen van elektrische ladingen van een glazen schijf (Royal Society, 1675).

Een zekere *Dr. Wall* nam, na het wrijven van barnsteen met een wollen lap, knetteren en het overspringen van vonken waar, hetgeen hij vergeleek met donker en bliksem.

Het begin van de 18e eeuw bracht meer licht in de nog schemerige wetenschap der elektriciteit. De eerder genoemde *Hawksbee*, over wiens leven helaas niet veel bekend is, beschrijft in zijn publicatie „Physico-mechanical experiments”, verschenen in Londen in 1709, zijn experimenten, waaronder een stuk over lichtverschijnselen van kwik in een barometer. Hij construeerde een primitieve voorloper van de TL-buis, een zogenaamde gasontladingsbuis.

De door *von Guericke* ontdekte influentie werd door hem verder onderzocht, doch dit is op naam gekomen van *Dufay*, de constructeur van de goudbladelektroscop.

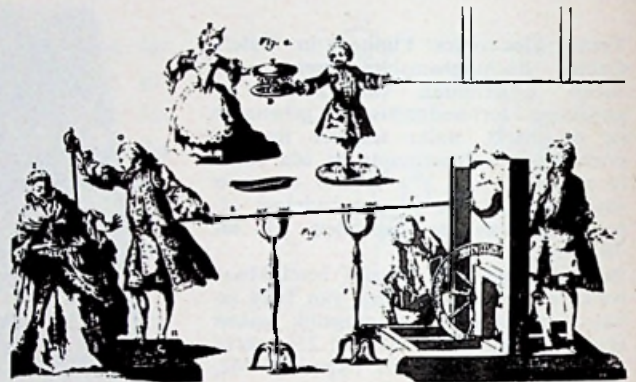
Het is overigens interessant om vast te stellen, dat *Dufay* ontdekte, dat er twee soorten elektriciteit bestonden, die hij respectievelijk glaselectriciteit (*électricité vitrée*) en hars-electriciteit (*électricité résineuse*) noemde, waarna zijn landgenoot *Des Aguliers* de geleiders (conductores) en de niet-geleiders (*corpora electrica per se*) definieerde.

Terug echter naar de elektriseermachine, die inmiddels een aantal verbeteringen onderging. Deze waren a) een grotere omwentelingsnelheid, b) de uitvinding van de conductor door *Georg Mathias Bose* (geboren te Leipzig op 22 september 1710 en overleden te Maagdenburg op 17 september 1761), c) wrijving met leren kussentjes in plaats van met de hand en d) de toepassing van de versterkingsfles, ook wel Leidse fles genaamd, welke werd geconstrueerd door *Ewald Georg von Kleist*, domdecaan te Kammin in Pommeren, die op 11 december 1748 overleed.

Pieter van Musschenbroek bereikte langs een andere

weg hetzelfde resultaat en aangezien *von Kleist* praktisch niets over zijn vinding publiceerde, is de term „Leidse fles” algemeen ingeburgerd.

Hoewel de elektriseermachine reeds vonken van enkele centimeters kon trekken, bleven de praktische toepassingen vrij vaag. Wel werd zij gebruikt ter opluistering van bruiloften en partijen, zoals de afbeelding ons laat zien. Het gaat hier om een gezelschapsspel omstreeks het midden van de 18e eeuw.



Het apparaat A is de elektriseermachine van professor *Bose*. De heer B brengt via een mechanisme de zwavelbol C in draaiende beweging, terwijl heer D met zijn hand op de bol wrijvingselectriciteit opwekt. Staaf E geleidt de elektrische lading vanaf de conductor (een metalen doosje met borsteltje van vlas) naar heer G, die evenals de geleiderstaaf E, geïsoleerd staat opgesteld. Mevrouw I heeft een schaalje met alcohol in de hand, dat door de met electriciteit geladen heer G met de punt van zijn degen wordt ontstoken, namelijk met behulp van een overspringende vonk. De jongelui vermaken zich inmiddels boven met het beginsel van de condensor, een elektrisch veld tussen twee metalen platen F en D.

Velen hebben zich met de elektriseermachine bezig gehouden. Te noemen zijn slechts *Christian August Hausen* uit Leipzig, *Andreas Gordon*, een Schots edelman, die als Benedictijn in Duitsland leefde, verder de Zwitserse dominee *Martin von Planta* uit Susch (Unter-Engadin), de Engelse instrumentmaker *John Cuthbertson*, die contacten had met de Haarlemse Teyler-stichting en onze landgenoten *Jan Ingen-Houss*, die ook als uitvinder van de schijfelektriseermachine te beschouwen is en die tevens keizerlijk Oostenrijks hofarts was, omdat hij de dochter van *Josef II* had ingeënt en *Martin van Marum*, eveneens arts en directeur van de Teyler-stichting te Haarlem.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

VIDEORECORDER BK200 VAN GRUNDIG

Grundig-Electronic heeft zijn programma van televisie-apparatuur nog verder uitgebreid met een videorecorder. Dit opname-apparaat op magneetband werd ontwikkeld om een hoge technische kwaliteit te bereiken en maakt eveneens de opname en weergave mogelijk van KTV-signalen, mits gebruik wordt gemaakt van een bijkomend apparaat.

De BK200 is volledig getransistoriseerd en gedeeltelijk zelfs met geïntegreerde circuits bezet, waardoor een compact toestel werd verkregen, dat eenvoudig is te bedienen. Deze video-recorder werd ontworpen voor het opnemen van video-frequentie BOS-signalen, bijv. afkomstig van de Grundig-camera's FA30, FA42 of FA42S. Het bijbehorende geluid kan op twee onderling onafhankelijke sporen worden opgenomen, tegelijk met het beeld of op een willekeurig ander tijdstip. Deze twee sporen maken stereo-opnamen mogelijk evenals de registratie van twee verschillende geluidssignalen, bijv. het omgevingsgeluid en commentaar ofwel commentaar in twee talen.

Aan de uitgang van de recorder kunnen videofrequente beeldweergeefapparaten worden aangesloten. De beeldweergave door handelsontvangers is mogelijk door gebruikmaking van een extra apparaat. Alle bedrijfsfuncties kunnen op afstand worden bediend. De recorder kan voorts door verschillende gebruikers worden toegepast, waardoor de aanschaffing economische kan worden verantwoord.

De BK200 heeft een grote opnem/weergeefbandbreedte (5 MHz), waardoor een goede kleurkwaliteit wordt verkregen en geen noemenswaardig verlies van definitie ontstaat.

Het apparaat werkt volgens het tweekoppen-schuijspoorstelsel met een 190°-lus en met de standaardband van

1" breed. Aan de bandranden worden de twee geluidssporen opgetekend. Het toegepaste systeem maakt de opname en de weergave mogelijk zonder hiaten van videosignalen, zonder beschadiging van synchronisatie- of onderdrukkingssignalen. Door het gebruik van 4 aandrijfmotoren wordt de volledige ont koppeling verkregen tussen het op- en afwikkelstelsel en het bandtransport.

In de adapter voor kleursignaalverwerking moduleren de (R—Y)- en (B—Y)-signalen een hulpdraaggolf, die dan op het Y-signaal wordt gesuperponeerd. Bij de weergave worden de kleurverschilsignalen teruggenomen en door matrixen worden de R-G-B-signalen verkregen, die vervolgens een kleurenbeeldmonitor kunnen sturen.

NIEUWE DIODEN

Variabele capaciteit

Voor automatische afstemming in de FM-band is door Philips een tweetal dioden type BB 104 en BB 110) ontwikkeld met een spanningsafhankelijke capaciteit in tegenrichting. De BB 104 bestaat uit twee dioden met een gemeenschappelijke kathode. Het kunststofhuis heeft dan ook drie aansluitingen, die precies in het standaardraster voor gedrukte bedrading passen. De BB 104 zal speciaal worden toegepast in oscillatortrappen, waar relatief grote signalen voorkomen.

De BB 110 is een enkele diode in een kunststofomhulling, bestemd voor kleinere signalen.

De BB 104 en BB 110 zijn verkrijgbaar in twee capaciteitsgebieden, welke met een kleurstip op de omhulling zijn aangegeven.

Bekende adressen te:

Breda

Radiobeurs-Breda

Centrum voor West-Brabant, Reigerstraat 28, tel. 3 37 72. Showroom: Reigerstraat 11.

Alle merkonderdelen en div. lectuur van bouwdozen leverbaar.

Prima service. Alle inlichtingen en deskundig advies gratis! Televisie-specialist.

Delft

Speciaal TRANSFOR- MATOREN

voor de
ELEKTRONICA

GUDO

Transformatoren

Corn. Trompstraat 38
DELFT
Tel. 01730 - 2 46 34

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 070 -
32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Harmelen

RANO SOUND STUDIO

Bredijk 23 - Harmelen
Tel. 03483 - 1939 - 1645

voor:

- Prof. plaat- en bandopname
- Verhuur van geluidsinstallaties
- Import van prof. regietafels.

Hilversum

Het vertrouwde adres in
GEBRUIKTE TV's

voor technici en handelaren. Unieke prijzen. 43 cm vanaf f 35,- 53 cm vanaf f 60,-. Ook heter genre steeds voorradig, spelend. Complete slooptoestellen met slechte b.b. voor f 25,-. Prijs op aanvraag. Verzending door het gehele land.

RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.

Na telefonische afspraak ook 's avonds en 's zaterdags open. Tel. 02150 - 11878

Leeuwarden

Radio Bouwman

voor alle onderdelen

Wortelhaven 87

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

Maarn

Technische handel- onderneming TeRaGram

Vinkenbuurtweg 27
Maarn

Tel. 03432 - 1918

Meetinstrumenten
en
reparatie meet-
instrumenten

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg

GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN

Tel. 04250 - 2 16 36 - 2 56 29

Kwarts Kristallen

Vraagt
Kristallen-
lijst

FREQ-KC

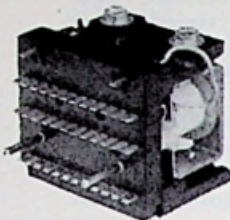
van 3640 kHz tot 8625 kHz, f 2,50 per stuk.



Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A	f 17,50
Voorschakeltrafo voor TL 1 x 40 W of 2 x 20 W	f 3,50
Houders voor kristallen	f 0,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A	f 13,—
idem, sec. 35-40 V, 2 A	f 16,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A	f 27,50
LÖWE TRAF0, prim.: 220 V, 2 x 400 V, met aftakking 2 x 350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A	f 29,50
LÖWE TRAF0, prim. 220 V, sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A	f 19,—
LÖWE TRAF0, prim.: 220 V, sec. 24 V - 10 A	f 30,—
LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A	f 14,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A	f 20,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 0-24-30 V, 1 A	f 9,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-24-30 V, 2 A	f 13,—
Trafo prim. 220 V - sec. 2 x 110 V of 1 x 220 V, 40 mA, 6,3 V, 1,5 A, afm. 6 x 5 x 4,5 cm	f 8,50
Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 x 24 V	f 27,50
Scheidingstrafo 220 - 220 V, 250 W, 42 V, 14 A	f 50,—
Scheidingstrafo 220 - 220 V, 500 W, 42 V, 20 A	f 75,—
Trafo voor transistorvoeding 0, 9, 18, 24 V, 200 mA, prim. 220 V, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2	f 5,—
Transistor uitgangstrafo voor 2 x OC71	f 1,50
voor 2 x AC152	f 2,—
In- en uitgangsbalanstrafo's 3 W, per stel	f 6,—
Scheidingstrafo 220 en 2 x 110 V, 500 W	f 60,—
Tussenverbruiksmeter voor lichtnet, 220 V	f 6,50
CELTRAF0 220 - prim. sec. 6,3 V - 3 A - 300 V met aftakking op 250 V 80 mA	f 10,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 100 mA	f 13,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA	f 16,50

Schakelklokje 1/2 uur	f 3,—
Schakelklok	f 25,—
Siemens relais 4 x om, 5800 Ω	f 3,50
Siemens relais 2 x om, 2500 Ω	f 2,95
Intercom	f 21,50

Relais 400 Ω
16 - 24 V
12 x wissel
f 7,50



Relais 5600 Ω
30 - 48 V
4 x wissel
f 4,50

3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs f 3,50
Idem met draaischakelaar f 4,50

SPECIALE STEREO-VOEDING 220 V prim., sec. 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V, 150 mA f 27,50

HF, dubbel ringkern, afm. 15 x 13 x 7 mm f 0,25

SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50

CEL B30C, 2 A f 4,50

CEL E30C, 500 mA f 0,50

10 stuks voor f 4,—

Siemens elco 300 μF, 30 V f 0,50

Siemens elco, 1000 μF, 20 V f 1,50

Siemens elco, 1000 μF 70/80 f 2,50

hoog 125 mm, Ø 65 mm f 2,50

Elco 2 x 1000 μF, 65 V, afm. 80 mm x 33 mm f 3,—

Elco, 2 x 250 μF 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50

Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm x 1 cm f 1,50

Brugcel B30C1 1/2 A f 2,—

Silicium dioden

E80C 1,4 A f 1,—

E250C 1,4 A f 1,10

E500C 1,4 A f 1,30

E600C 1,4 A f 1,65

Silicium vermogensdioden

max. 40 V - 18 A, piekspanning 200 V

AD102z + aan draad f 4,—

AD102r + aan huis f 4,—

Relais 24 V 2 x maak 5 A contacten f 2,—

Relais, klein formaat 1 x wissel, dubbele verzilverde contacten 2 A belastbaar 1500 of 3000 Ω, per stuk f 0,25

10 stuks voor f 1,75

Etsmiddel voor het maken van gedrukte schakelingen, met gebruiksaanwijzing, per set f 3,50

Epoxy printplaat groen afm. 12 x 23 cm f 3,75
23 x 24 cm f 7,50

Luidsprekerstof speciale aanbieding: 120 x 100 cm, zilvergrijs f 4,50

120 x 100 cm goudbruin/zilver f 4,50

Dump sprietantenne, lang 120 cm, in vijf delen, flexibel onderstuk f 2,—

Painton 12-polige plug met chassisdeel f 5,—

Printplaat, kwaliteit

27 x 45 cm f 3,50

22 x 30 cm f 2,50

12 x 50 cm f 2,—

13 x 31 cm f 1,75

13 x 13 cm f 0,80

7 x 21 cm f 0,75

Buisvoet voor PL500 f 0,35

H.S. voet uitneembaar DY86 en DY87 f 0,90

Telefoonplug met 3 meter afgeschermd snoer f 1,—

Jack f 0,75

Motor, nieuw 220 V, 250 W 1/3 PK f 12,50

Siemens vlakcel

E250C180 f 0,50

E250C300 f 0,75

Siliciumbrugcellen

B250C100 f 2,50

B300C200 f 3,—

B350C500 f 4,—

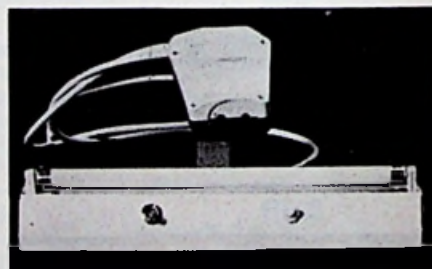
B500C500 f 5,—

B40C1000 f 2,50

B40C1500 f 3,—

B40C2000 f 3,50

B80C2000 f 3,75



TL-verlichting voor 6 V accu, met aansluiting voor scheerapparaat 8 W f 30,—

DE MINIMUM-PORTO-
KOSTEN BEDRAGEN f 2,25

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

EGEL ELECTRONICS - AMSTERDAM

HARTENSTRAAT 27 bij de Dam

Tel. 22 34 84 Giro 65 53 39

Gelijkrichtcellen

E220C300 f 3,— M30C300 f 1,—
 B300C75 f 3,50 B30C500 f 3,50
 Silicium cel B40C2200/3500 . f 4,75
 Silicium dioden 1N3492R 30 V
 18 A f 4,75

Relais

Kamrelais Siemens div. waarden en soorten vanaf . . . f 5,—
 Houders voor Siemens relais f 2,50
 Min. gepolariseerd relais voor modelbouw, 35 X 15 X 18 mm, verbruik bij 1,5 V - 5 mA f 5,25
 T. Ris 64A gepolariseerd Siemens telegraafrelais, nieuw in doos f 3,75
 Schakelklok, Landis & Gyr voor etalage enz. met zondagstand f 37,50

Elco's

2500 μ F/40 - 50 V f 4,25
 2500 μ F/70 - 80 V f 4,75
 Flitselco 500 μ F/500 V f 2,75
 Dominit 3300 μ F/105 - 115 V . f 5,25
 Dominit 5000 μ F/70-80 V . . f 6,—
 Dominit 8000 μ F/70 - 80 V . . f 7,50
 Dominit 1250 μ F/200 - 220 V . f 5,25
 Philips 2 X 50 μ F/450 - 500 V f 4,25
 TTC 1 X 8 μ F/800 V f 2,25
 Tantalium elco 6 μ F - 10 V . f 0,85

Condensatoren

MP condensator 10 μ F - 500 V DC/220 V AC f 5,75
 Bosch MP condensator 16 μ F/220 - 380 V ~ f 4,75
 Bosch MP condensator 10 μ F/220 - 380 V ~ f 4,25

Trafo's

In- en uitgangstrafo voor OC74 enz. per stel f 4,25

TV materiaal

TV Hoogspannings Units, nieuw voor diverse TV-ontvangers, vanaf f 29,75

Speciale aanbieding transistor 2e net converter in plastic kastje, met ingebouwde voeding f 45,—

Hoogspanningsvoeten voor DY87 met korte kabel, demontabel f 3,25

met lange kabel, demontabel Hoogspanningsspoel 90 of 110° f 4,50

Transistor UHF converter met 2 X AF139, met voeding in plastic kastje f 65,—

Transistoren

Uni-junction transistor 2N2646 f 4,75
 FET transistoren 2N4304 . . . f 4,50
 2N4302 f 4,25
 Koelplaten voor dioden of transistoren vanaf f 3,25

Diversen

Leger Vloeistof prisma zakkompas MK "" met luchtbel moet worden bijgevuld f 17,50
 R.A.F.-zakkompas plat model f 4,50
 Radar testset Signal generator AN/UPM25 in prima staat f 175,—

Radar Range Calibrator

AN/UPM11A in goede staat . f 175,—

2-spoors Bogen bandrecorderkoppelen voor transistorschakelingen, wiskop + opname/weergavekop, per stel f 12,50

Polyester giethars, technisch voor het ingieten van elektrisch materiaal enz., per set f 5,75

Polyester giethars, biologisch, kristalhelder, per set f 5,75

Polyester giethars, reparatieset, met glasvezel en plamuurpoeder, per set f 5,75

Rapigraph (papierpenschrijver) type R01 Sefram, Paris, met diverse snelheden voor . f 150,—

Silicium-vermogenstransistoren assortiment:
 NPN. BC117 BC145
 PNP. BC116

3 X 10 stuks voor slechts . . . f 6,25

Silicium-planartransistoren assortiment:

Type A BC107/108/109 enz.

Type B BF175, BF161/222 enz.

Type E BC135/BF115 enz.

3 X 10 stuks voor slechts . . . f 5,25

Philips Meters, vierkant model met afwijkende schalen 12 X 12 cm

10 μ A f 35,— 30 μ A f 32,50
 50 μ A f 30,— 100 μ A f 27,50
 50-0-50 μ A f 27,50 225 μ A f 22,50
 933 μ A f 17,50 933 μ A f 14,75

Fijn- en grofregelaar 1 : 1 en 1 : 40, nieuw f 3,50

Inverter-omvormer, roterend 24 V in, uit 115 V 400 per., 250 VA, 1 of 2 fasen f 24,75

Auto-antennes, inzinkbaar, lengte 70 cm f 11,70

lengte 120 cm f 12,—

complete set auto-ontstoringmateriaal f 8,50

Motoren

Siemens motoren:
 TDM 36 A 1 : 15, 3 V-DC . . . f 15,—
 TDM 37 A 1 : 15, 4 V-DC . . . f 17,50

Miniatuur-motor met vertraging 2 om/min, 6 V-DC f 15,—

Ferrietmateriaal
 Ferriet pot.kern compleet met spoelhouder, \emptyset 27 mm, 22 mm hoog f 2,75

Ferriet kern voor HS Unit voor transistor hsp voeding, 60 X 15 mm f 2,50

Ferriet E-kern, compleet per stel met luchtspleet 0,25 mm f 3,—

Ferriet gloeidraadkralen à . f 0,40

Philips pot.kern, compleet, 2,5 cm \emptyset , 1,5 cm hoog f 2,50

Telefoonmateriaal

Telefoon kiesschijf vanaf . . . f 1,50

Telefoonhoorn PTT-model . . . f 3,50

Telefoonhoornkapsel f 1,50

Telefoon koelmicrofoons . . . f 1,50

Telefoonhoornklem, geschikt voor elke telefoonhoorn f 2,75

Draad en kabel, per meter
 Coax-kabel 72 Ω f 0,75

6-aderig kabel 0,4 mm f 0,85

per 100 meter f 75,—

HiFi afgeschermd voedingskabel, 5-aderig, 2 X dik + 1 X afgeschermd, 2 X gewoon f 3,50

Zeer soepel 19-aderig kabel . f 2,25

8-aderig draad zeer dun waarvan 1 afgeschermd. Voor modelbouwer enz. f 0,25

Omvormer-Invertor 24 DC in 115 V, 400 per., 1 phase, bij 100 VA uit f 17,50

Telefoonkabel:

40-aderig f 2,—

10-aderig f 1,75

10-aderig, waarvan 2 apart afgeschermd f 0,75

Sinclair Z12, 12 W transistor eindversterker f 33,75

Sinclair PZ4 stabilized power Unit voor bovenstaande versterker f 43,50

Voor de UHF-amateur:

De BC349, de hoogstaande amateur-ontvanger, bereikbaar voor iedere portemonnaie, in originele staat. Bereik van 200 - 500 kc en van 1,5 - 18 Mc in 6 bereiken, met kristalfilter, vanaf . f 100,— tot f 175,—

Philips SFR296/66 (mobilofoon) vaste post-zend-ontvanger, met ingebouwde voeding.

Wordt alleen met zendvergunning verkocht. Echter zonder zendvergunning, dan met ingebouwde Jet-Plock, voor . . . f 125,—

Bovenstaande BC348 en SFR296/66 worden niet opgestuurd.

AM1152/APW 11 A, 1250 MHz-ontvanger met variabele afstemming f 40,—

Suikerklontje-microfoon 18 X 12 X 8 mm. Dynamische

Sennheiser MM22 met geg. . f 7,50

10 computerplaatjes, verpakt in doosje, voor de spotprijs van f 7,25

met ca. 140 weerstanden, ca. 14 condensatoren, ca. 52 dioden en ca. 37 siliciumtransistoren. Het bovenstaande aantal kan met $\pm 10\%$ afwijken daar niet alle printplaatjes gelijk zijn.

per 50 stuks f 35,—

per 100 stuks f 60,—

Zelf-tappende kruiskopschroeven, 2 mm \emptyset en 10 mm lang,

100 stuks f 0,75

10 000 stuks f 20,—

Radio- TV-buizen tegen de bekende lage prijzen.

's MAANDAGS GESLOTEN

Postorders onder de f 15,— worden niet uitgevoerd.

RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Iedere bus met VOLLE GARANTIE. Handelaren en 10 % EXTRA KORTING.

Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer

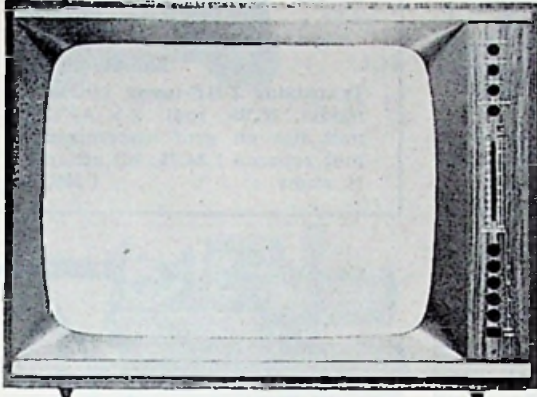
AL4 f 5,50	EC91 f 3,25	6AU6 f 3,10	EZ81 f 2,75	PY82 f 2,75	6SA7M f 5,—
AX50 f 10,25	EC92 f 3,—	EF95/	EZ90 f 2,50	PY83 f 3,40	6SA7gt f 4,75
AZ1 f 3,—	EC95 f 4,75	6AK5 f 5,50	GY501 f 6,—	PY88 f 3,75	6SJ7M f 4,25
AZ4 f 6,50	EC900 f 5,10	EF97 f 3,50	GZ34 f 4,95	PY500 f 7,50	6SK7M f 4,75
AZ11 f 4,—	ECC40 f 5,50	EF98 f 3,50	PABC80 f 3,75	OA2 f 4,75	6SN7 f 4,75
AZ41 f 2,50	ECC81 f 3,75	EF183 f 4,75	PC86 f 5,10	OB2 f 4,75	6SQ7gt f 4,25
AZ50 f 8,25	ECC82 f 3,40	EF184 f 4,75	PC88 f 5,50	OB3 f 4,25	6U8 f 6,75
DAF40 f 5,95	ECC83 f 3,40	EF804 f 6,75	PC92 f 2,75	OD3 f 5,25	6V6gt f 2,75
DAF91 f 3,—	ECC84 f 4,10	EFL200 f 5,25	PC93 f 6,25	OZ4 f 4,—	6X5gt f 3,—
DAF92 f 3,—	ECC85 f 3,40	EH90 f 3,10	PC97 f 5,—	UAA91 f 2,50	12AH8 f 2,75
DAF96 f 3,25	ECC86 f 7,50	EK90/	PC900 f 5,10	UABC80 f 3,75	12AT6 f 3,40
DC90 f 4,—	ECC88 f 5,75	6BE6 f 3,10	PCC84 f 4,10	UAF42 f 4,10	12AU6 f 3,40
DC96 f 4,—	ECC91 f 4,75	EL3 f 4,50	PCC85 f 3,40	UBC41 f 4,10	12AV6 f 3,40
DF67 f 4,—	ECC189 f 5,75	EL5 f 4,50	PCC88 f 5,75	UBC81 f 2,75	12BA6 f 3,75
DF91 f 3,50	ECC808 f 4,75	EL12 f 10,50	PCC89 f 5,75	UBF80 f 3,10	12BE6 f 3,75
DF92 f 2,75	ECF80 f 4,10	EL34 f 6,75	PCC189 f 5,75	UBF89 f 3,40	12K5 f 5,50
DF96 f 3,50	ECF82 f 5,75	EL36 f 5,50	PCC805 f 8,—	UBL1 f 8,50	12K8M f 5,50
DF97 f 3,50	ECF83 f 5,75	EL41 f 4,50	PCC806 f 7,—	UBL21 f 7,25	12SA7gt f 4,50
DK40 f 5,50	ECF86 f 4,10	EL42 f 4,10	PCF80 f 4,10	UC92 f 3,—	12SK7gt f 4,50
DK91 f 3,75	ECF200 f 5,50	EL81 f 4,75	PCF82 f 4,75	UCC85 f 3,40	12SL7gt f 6,50
DK92 f 3,75	ECF201 f 5,50	EL82 f 4,10	PCF86 f 4,25	UCH21 f 4,50	12SN7 f 4,75
DK96 f 3,75	ECF801 f 4,90	EL83 f 4,10	PCF87 f 7,25	UCH42 f 4,50	12SQ7gt f 4,—
DL41 f 4,75	ECH3 f 8,—	EL84 f 3,25	PCF200 f 5,75	UCH81 f 3,40	12AY7 f 8,95
DL64 f 4,25	ECH4 f 8,—	EL86 f 3,40	PCF201 f 5,75	UCL81 f 5,75	13D3 f 5,—
DL67 f 4,25	ECH21 f 4,75	EL90/	PCF800 f 7,—	UCL82 f 4,50	25Z5 f 5,50
DL91 f 3,—	ECH42 f 4,50	6AQ5 f 3,40	PCF801 f 4,90	UCL83 f 5,25	35C5 f 5,95
DL92 f 3,75	ECH81 f 3,40	EL91 f 3,40	PCF802 f 4,50	UF41 f 4,10	35W4 f 3,—
DL94 f 3,75	ECH83 f 3,40	EL95 f 3,40	PCF803 f 5,25	UF42 f 4,75	35Z3gt f 3,25
DL95 f 3,75	ECH84 f 3,40	EL500 f 6,75	PCF805 f 6,—	UF80 f 3,40	35Z4gt f 3,25
DL96 f 3,75	ECH200 f 4,25	EL503 f 9,—	PCF808 f 7,—	UF85 f 3,40	35Z5 f 2,75
DM70 f 3,—	ECL11 f 7,50	EL504 f 6,75	PCH200 f 4,25	UF89 f 3,10	50B5 f 4,25
DM71 f 3,—	ECL81 f 5,75	EL505 f 12,50	PCL81 f 5,75	UL41 f 4,50	50C5 f 3,50
DY51 f 4,50	ECL80 f 3,75	EL508 f 6,75	PCL82 f 4,50	UL84 f 3,40	50L6gt f 4,—
DY80 f 3,75	ECL82 f 4,50	EL509 f 12,50	PCL84 f 4,75	UM11 f 4,75	83V f 4,50
DY86 f 3,75	ECL84 f 4,75	ELL80 f 6,75	PCL85 f 4,50	UM80 f 3,40	117Z3 f 4,50
DY87 f 3,75	ECL85 f 4,50	EM4 f 6,50	PCL86 f 4,50	UM81 f 3,40	807 f 6,75
DY802 f 3,75	ECL86 f 4,50	EM11 f 5,—	PCL200 f 7,50	UM84 f 4,10	2050 f 9,75
E88CC f 8,50	ECL113 f 8,—	EM71 f 5,75	PCL808 f 8,25	UM85 f 3,65	5696 f 5,25
EAA91/	ECL200 f 7,50	EM71A f 5,75	PD500 f 13,50	UY1N f 4,10	5879 f 9,50
EB91 f 2,50	ECLL800 f 7,25	EM72 f 5,75	PFL200 f 5,25	UY11 f 4,25	6973 f 7,—
EABC80 f 3,75	ED500 f 13,50	EM80 f 3,25	PF83 f 4,50	UY42 f 2,60	7025 f 6,25
EAC91 f 5,—	EF9 f 6,75	EM81 f 3,40	PF86 f 3,50	UY82 f 2,75	7199 f 6,75
EAF42 f 4,10	EF22 f 6,—	EM84 f 4,10	PL21 f 5,—	UY85 f 2,50	6201 =
EAF801 f 3,90	EF40 f 4,75	EM87 f 4,10	PL36 f 5,50	UY89 f 2,50	ECC81SQ f 6,—
EAM86 f 5,50	EF41 f 4,10	EM800 f 6,—	PL81 f 4,75	1U4 f 3,—	35L6 f 5,—
EBC3 f 4,75	EF42 f 4,75	EY51 f 4,10	PL82 f 4,10	1U5 f 3,25	117N7 f 4,50
EBC41 f 4,10	EF43 f 6,25	EY80 f 2,75	PL83 f 4,10	3A4 f 2,50	6C5 f 4,—
EBC81 f 2,75	EF50 f 6,—	EY81 f 3,—	PL84 f 3,40	5U4 f 3,75	5Y3 f 2,25
EBC90 f 3,25	EF51 f 6,—	EY82 f 3,—	PL95 f 4,—	5X4g f 3,75	5Z3— f 4,50
EBC91 f 3,—	EF55 f 6,—	EY83 f 3,50	PL500 f 6,75	6AN8 f 6,75	6K7 f 1,95
EBF2 f 6,75	EF80 f 3,40	EY84 f 3,40	PL504 f 6,75	6BJ6 f 5,50	6K8 f 1,95
EBF80 f 3,10	EF83 f 3,40	EY86/87 f 3,75	PL505 f 12,50	6C4 f 2,75	12V6 f 4,75
EBF83 f 3,50	EF85 f 3,40	EY88 f 3,75	PL508 f 6,75	6CB6 f 4,75	25Z6 f 4,75
EBF89 f 3,40	EF86 f 3,40	EY91 f 3,25	PL509 f 12,50	6CG7 f 4,75	6B8 f 1,95
EBL1 f 7,75	EF89 f 3,10	EY500 f 7,50	PL805 f 4,50	6CY7 f 6,50	35A3 f 3,50
EBL21 f 4,75	EF91 f 4,50	EZ12 f 6,50	PLL80 f 6,—	6EU7 f 7,—	35C3 f 4,—
EC86 f 5,10	EF92 f 4,50	EZ40 f 3,75	PM84 f 4,10	6JM5M f 4,75	6X4 f 2,10
EC88 f 5,50	EF93/	EZ41 f 3,75	PY80 f 2,75	6J7M f 6,50	6X8 f 5,75
EC90/	6BA6 f 3,10	EZ80 f 2,40	PY81 f 3,—	6L6g f 6,90	6H6 f 2,50
6C4 f 2,75	EF94/				

Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht voorbehouden.

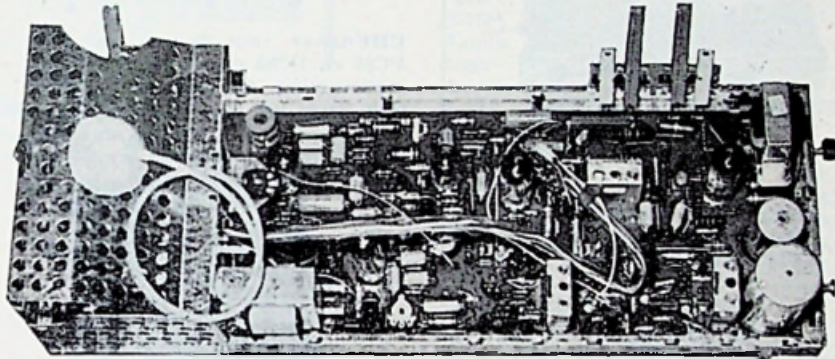
„TWENTHE“ N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR

**DOE HET ZELF TV TOPHIT 1969 65 CM BEELD
WORDT U GEBRACHT DOOR RADIO-SERVICE TWENTHE**

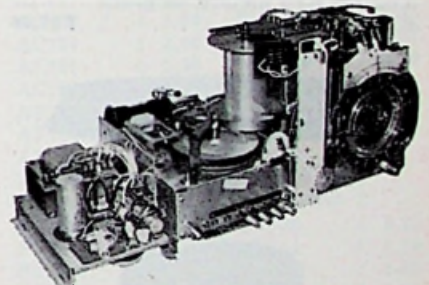
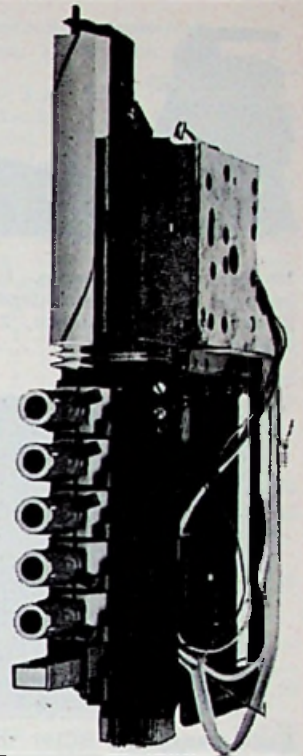


Een asymmetrische KAST voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen-afstemeenheid; de kasten leverbaar in de kleuren noten mat, of donker gepolitoerd. Kast en afstemunit, tezamen voor . . . f 75,—



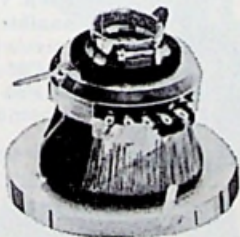
Daarbij passend chassis voor kast en afstemeenheid met 7 transistoren en 9 buizen voor 110 graden 65 cm beeldbuis (A65 11 W), met schema (zonder BB) f 175,—

Set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 pot.meters, 4 knopjes, luidsprekerrooster, zekeringhouder, UHF + VHF-entree en montageplaat f 19,50



Stereo geluidsband loopwerk met voeding. 81 stereo-sporen à ± 22 min., volledig getransistoriseerd en gestab. voeding (110 V, 50 Hz) f 325,—
Opname en weergave is mogelijk door middel van stereoradio. Fabrieksnieuw, in doos verpakt.

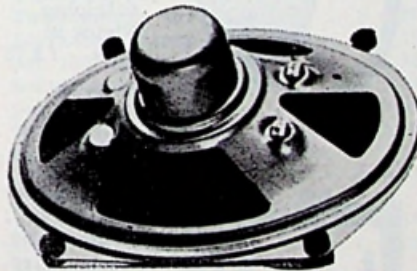
Wij leveren idem ook als bouwset, waarvan het mechanische gedeelte door de fabriek is voorgemonteerd en afgeregeld. Alleen drie printjes moeten worden gemonteerd. Alle verder benodigde onderdelen worden er bij geleverd. Compleet met handboek en schema's voor de lage prijs van f 200,—



Afbuigunit 110 graden 65 cm f 12,50

Achterwand voor de kast 65 cm f 9,50

Dus een Tophit Doe-het-Zelf TV 65 cm (zonder beeldbuis) aan onderdelen voor slechts f 299,50



Luidspreker hierbij passend . f 8,50

Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65 - 11 W) passend in dit geheel met een 1/2 jaar garantie kost slechts . f 140,—

**ONDERDELEN DOE HET ZELF-TV
OOK LOS VERKRIJGBAAR ZOALS GEADVERTEERD**

MAANDAGS GESLOTEN

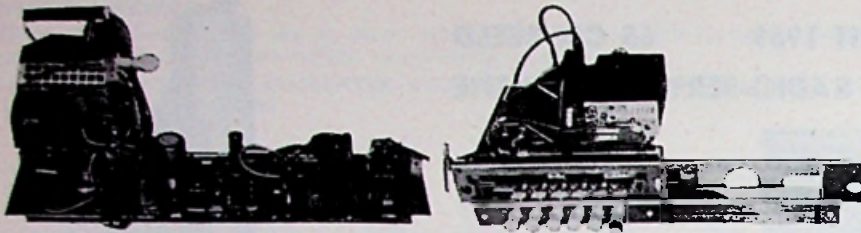
RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

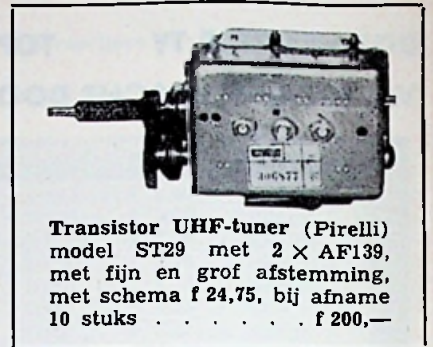
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 drukknoppen VHF-kanalenkiezer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalenkiezer met transistoren, 2 x AF130; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema f 195,—

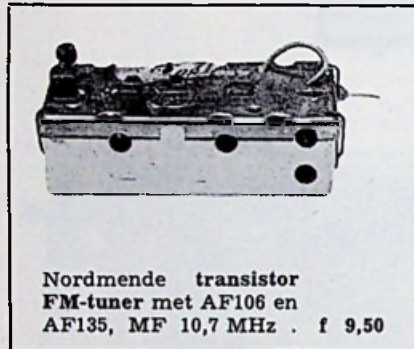


Transistor UHF-tuner (Pirelli) model ST29 met 2 x AF139, met fijn en grof afstemming, met schema f 24,75, bij afname 10 stuks f 200,—

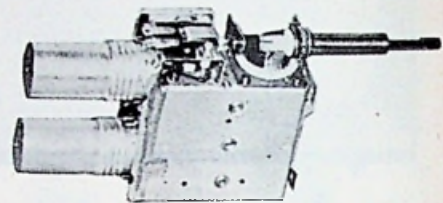


Radio-transmitter BC191 met 5 buizen en 3 meters, in goede staat f 87,50

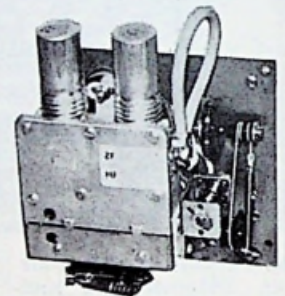
TV-automaat, met PC92 . . . f 3,50
 Nordmende VHF kanaalkiezer met PCF82 en PC88 . . . f 7,50



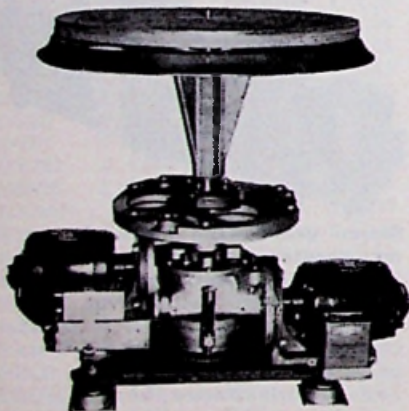
Nordmende transistor FM-tuner met AF106 en AF135, MF 10,7 MHz . . . f 9,50



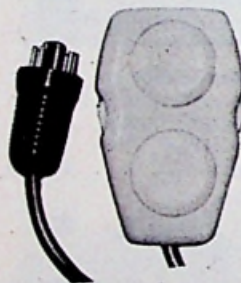
UHF-tuner voor 2e net, met PC86 en PC88 en met fijn- en grofregeling. Antenne-aansluiting 300 Ω f 19,50



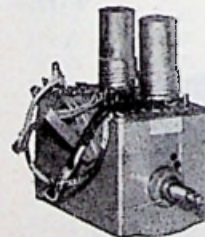
NSF UHF-tuner, met PC86 - PC88. Antenne-aansluiting 300 Ω f 24,75



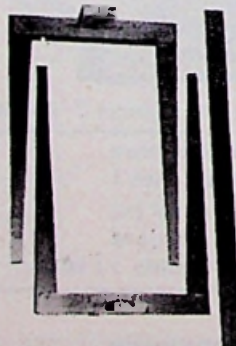
EX. NRU Presto draaitafel m. 2 motoren in 45 - 78 toeren f 75,— in 33 - 78 toeren f 95,— motoren 220 V - 50 Hz, draaischijf 39 cm Ø.



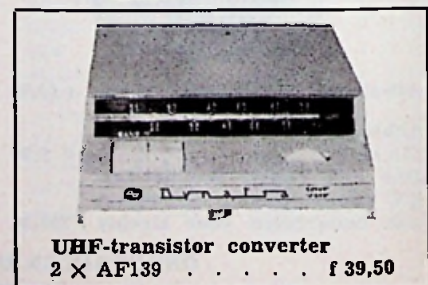
Graetz TV-afstandbediening met 7 m kabel en octalplug. Nieuw in doos f 2,75



Preh VHF-kanalenkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50



Graetz onderzetpootjes voor radio of TV; 44 cm lang, 30 cm diep, de breedte kunt U zelf instellen door de tussenlat. Nieuw in doos, met montageschroeven en schema f 4,75



UHF-transistor converter 2 x AF139 f 39,50

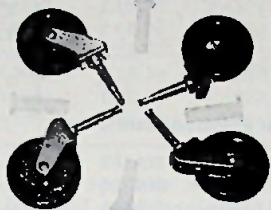
Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma Transistor 2 x AF239, met fijnregelknop f 42,50

Knop UHF-tuner, bruinbakeliet f 1,25

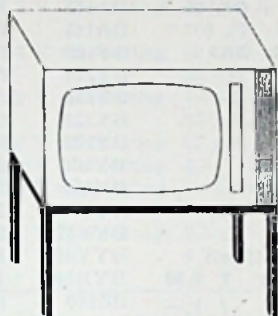
„TWENTHE“

N.V.

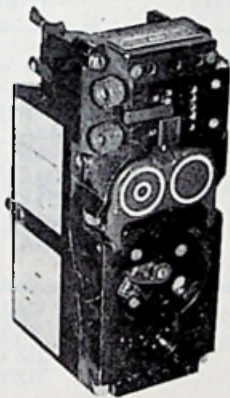
GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR



Wieltes
voor TV-
of radio-
tafels,
4 stuks
voor
f 1,95



Stalen onderstel voor TV en
radio, buis, 20 mm vierkant,
breed 73 cm, diep 26 cm, hoog
33 cm, nieuw is doos verpakt f 14,50

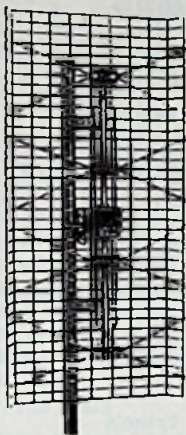


Inductor-telefoonset zonder te-
lefoon, voor de jeugd om te
spelen f 2,95

Afbugspoelen

Philips afbuigunit AT1005 . . . f 5,—
Philips 90° AT1006 . . . f 5,—
Extra speciaal losse HSP-
spoelen voor 110 en 90 graden
units, per stuk . . . f 1,—
HSP-voet voor EY87, m. aan-
sluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75
Afbuigunit, 110°, Lorenz, type
AS110-1, nieuw . . . f 11,—

TV-ANTENNES



UHF-breed- bandantenne,

voor kanaal 21-
60. Matig in af-
meting, gewel-
dig in verster-
king, 25 dB, 4
kruisdipolen,
met draadras-
ter reflector, fo-
toscherp beeld.
Verzending
door geheel
Nederland.
Kosten koper.
Zeer lage prijs.
f 14,50

UHF, 12-elem. f 7,—
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50
Lopik, 3-elem. blank 10 mm
buis f 14,50
Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm
buis, goud geël. f 17,50
Comb.antennes met filters
2-elem. VHF + 10-elem. UHF
300 Ω f 29,50
FM-dipool f 6,50
FM, 2-elem. f 12,50
FM, 3-elem. f 15,—
FM, 4-elem. f 17,50

ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim-
of coaxkabel, mast-, muur- of
houtbevestiging, enkel per st. f 0,50
2-voudig, per stuk f 0,85
3-voudig, per stuk f 1,50
Mastmuurbeugels, per stel . . . f 4,50
Schoorsteenbeugels, per stel . f 10,—
Tuidraad, per meter f 0,20
Tuiklemmen, driewegs f 0,85
Lintkabel, transparant per m. f 0,15
per 100 meter f 13,50
Schuimkabel per meter f 0,30
per 100 meter f 25,—
Coaxkabel, 70 Ω, per meter . f 0,50
Coaxkoppeling voor verlen-
ging kabel, per stuk f 0,60
Berliner voor lintkabel
per 100 stuks f 2,75
Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75
Wisselfilters voor 1e en 2e
programma op één kabel,
300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op
300 Ω compleet-scheidingsfil-
ter, per stel f 12,50
Schwaiger antenne-versterker
type 5575 kan. 46, versterking
± 22 dB met voeding f 89,—
Idem type 5571 voor bij TV-
toestel f 89,—
Stolle antenneversterker kan.
46, met voeding f 89,—

Stolle Breedband antenne-ver-
sterker kan. 21 - 65, ook met
voeding f 89,—
Wisselfilter 2 × UHF
„ Band 1 + 3 + 4 + 5 f 22,50
TV-hsp kabel 15 kV, p. m. . . . f 0,15
10 W moduul versterkerblok,
met schema f 49,50

Nieuwe typen silicium transistoren:
met folter; volledige gegevens van
de fabriek. Gegevens ook op aan-
vraag los verkrijgbaar.

P346A	f 1,65	C426	f 2,25
V405A	f 1,65	C450	f 1,50
C424	f 1,50	C444	f 3,—
V435a	f 1,50	V410a	f 2,25
C425	f 1,60	C407	f 1,65
C400	f 2,55		

Dioden:

EA403	f 0,45	EC402	f 1,15
EB383	f 0,85	EC401	f 1,45

Dubbele transistoren:

2C415	f 6,55	2V435	f 10,15
-------	--------	-------	---------

Geïntegreerde schakelingen:

UBA990028X	f 4,—
UBA991428X	f 4,—
UBA992328X	f 7,30

Transistoren

AC117	f 2,20	AC188	f 3,30
AC122	f 1,60	AC188/01	f 1,85
AC124	f 2,40	AD139	f 4,25
AC131	f 1,50	2AD139	f 8,50
AC175	f 2,20	AD149	f 4,—
AF106	f 3,25	2AD149	f 8,—
AF109	f 2,95	AD161	f
AF121	f 2,50	AD162	f
BFY56	f 3,50	2AD162	f
BFY64	f 2,25	AD161/162	f
BFY72	f 2,25	AF106	f 3,25
BFX40	f 6,50	AF114	f 2,80
BFX41	f 6,—	AF115	f 2,60
BSX39	f 2,40	AF117	f 2,25
BSY51	f 2,60	AF118	f 3,35
BSY52	f 2,60	AF121	f 2,50
BSY55	f 3,50	AF124	f 2,10
BSY56	f 5,75	AF125	f 2,10
BSY78	f 2,85	AF126	f 1,95
BSY88	f 4,20	AF127	f 1,80
AC107	f 3,90	AF139	f 2,95
AC125	f 1,50	AF178	f 4,—
AC126	f 1,60	AF179	f 3,90
AC127	f 1,75	AF180	f 5,—
AC127/128	f 3,55	AF185	f 3,75
AC127/132	f 3,40	AF186	f 2,95
AC128	f 1,80	AF239	f 2,95
2AC128	f 3,60	AU103	f 14,—
	per paar	AU104	f 19,50
2AC128/01	f 4,—	BC107	f 1,50
	per paar	BC108	f 1,50
AC132	f 1,65	BC109	f 1,50
AC172	f 1,75	BC112	f 2,85
AC187	f 1,75	BC147	f 1,50
AC187/01	f 1,95	BC148	f 1,50
AC187/188	f 3,40	BC149	f 1,50

MAANDAGS GESLOTEN.

RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

BC177	f 1,90	AD136	f 2,50
BC178	f 1,70	AD150	f 3,50
BC179	f 1,80	AD152	f 0,90
BD115	f 4,80	AD155	f 0,90
BD124	f 5,80	ASZ17	f 5,—
BF115	f 3,75	BSY72	f 2,50
BF167	f 2,50	BSY73	f 2,50
BF173	f 2,50	BSY74	f 2,50
BF177	f 3,—	BSY75	f 2,50
BF121	f 2,50	BSY76	f 2,50
BF123	f 2,50	BSY17	f 0,50
BF125	f 2,50	BSY18	f 0,50
BF127	f 2,50	BSY61	f 0,50
BF178	f 3,50	BC170	f 0,50
BF179	f 4,—	BC132	f 1,35
BF180	f 4,—	BFY39/2	f 2,50
BF181	f 4,—	OC44	f 1,50
BF182	f 4,—	OC45	f 1,50
BF183	f 4,—	OC57	f 4,—
BF184	f 2,15	OC58	f 4,—
BF185	f 2,40	OC59	f 4,25
BF186	f 3,75	OC60	f 4,25
BF194	f 1,90	OC71	f 1,75
BF195	f 2,—	OC72	f 1,20
BF196	f 2,20	2OC72	f 2,40
BF197	f 2,40	OC74	f 1,20
BF200	f 3,50	2OC74	f 2,40
AC151	f 1,20	OC79	f 1,20
AC152	f 1,40	BD121	f —,—
AC153	f 1,20	AD167	f 1,95
AC176	f 2,—	AD166	f 1,95
ACY23	f 1,20	AD136	f 2,75
AD130	f 3,25	TF78/30	f 1,50
AD133	f 4,75		

MJE520	f 6,60
MJE521	f 11,—
MPS3394	f 1,80
MP500	f 36,—
MPS3707	f 1,90
MPS6517	f 2,50
MPS6531	f 3,30
MPS6534	f 3,60
40233	f 2,85
40310	f 4,80
40314	f 3,80
40316	f 4,80
40317	f 3,80
40319	f 6,45
40360	f 4,20
40361	f 4,65
40362	f 6,60
40363	f 11,25
40364	f 21,45
40406	f 6,70
40407	f 4,—
40408	f 5,30
40409	f 5,60
40410	f 8,—
40411	f 22,80
Thyristoren	
2N4441	f 6,75
2N4442	f 8,10
2N4443	f 13,—
2N4444	f 26,50
MCR2305/06	
	f 16,75
TCR76	f 12,—

Uni-Junction transistoren	
2N2160	f 7,50
2N2646	f 5,40
2N4870	f 4,80
T1843	f 4,35
Veldeffect-transistoren	
2N3819	f 3,75
2N3820	f 9,—
2N4360	f 3,50
MPF102	f 3,30
MPF103	f 3,75
MPF104	f 3,75
MPF105	f 3,75
3N128	f 7,20
3N140	f 7,80
T1834	f 4,60
2N5163	f 3,—
Triac's	
40527	f 11,40
40430	f 16,—
40432	f 18,50
MAC2-6	f 32,40
GBS466e	
400 V 6 A	f 12,—
GBS410e	
400 V 10 A	f 14,—
Triggerdiode	
ER900	f 2,45
ST2	f 3,95

Staaftellen	
B250C75	f 2,25
E250C50	f 1,25
Brugcel (blok)	
25 V 5 A	f 7,50
Silicium- en germaniumdioden	
AA111 = OA172	BA103 f 1,—
AA119	BA110 f 1,95
AA132 = OA150	BA111 f 0,50
AA133 = OA161	BA114 f 1,—
AA134 = OA174	BA117 f 0,50
AA138 = OA160	BA145 f 1,35
AA138 = OA160	BA148 f 1,20
AA138 = OA160	BY100 f 1,75
AA138 = OA160	BY114 f 1,80
AA138 = OA160	BY118 f 5,40
AA138 = OA160	BY122 f 2,85
AA138 = OA160	BY123 f 3,10
AA138 = OA160	BY126 f 1,20
AA138 = OA160	BY127 f 1,75
AA138 = OA160	BY140 f 7,90
AA138 = OA160	BY137 f 2,75
AA138 = OA160	BY138 f 2,75
AA138 = OA160	BY139 f 1,50
AA138 = OA160	BZ100 f 1,75
AA138 = OA160	OA202 f 1,20

MESA TRANSISTOR	
AF139	f 2,95
AF239	f 2,95

2N696	f 1,50	2N918	f 3,50
2N706	f 1,70	2N3638	f 1,90
2N708	f 1,60		

Silicium planar transistor assortiment NPN typen en wel	
BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BR185 - BF175 - BF161 - BF222, totaal	
30 stuks voor slechts . f 5,95	

Silicium-halfgeleiders			
2N1613	f 1,80	2N3905	f 3,30
2N1711	f 2,—	2N3906	f 3,10
2N2102	f 4,90	2N4124	f 3,—
2N2926-or	f 1,50	2N4126	f 3,—
2N2926-gr	f 1,50	2N4284	f 1,95
2N3053	f 4,—	2N4286	f 1,95
2N3054	f 6,90	2N4288	f 1,95
2N3055	f 6,50	2N4292	f 1,95
2N3702	f 1,85	2N4347	f 14,25
2N3704	f 1,60	2N4870	f 3,50
2N3707	f 3,—	2N5034	f 6,35
2N3866	f 15,—	2N5036	f 6,90
2N3903	f 3,—	MD7011	f 11,50
2N3904	f 2,80	MJE340	f 6,—
		MJE370	f 9,15
		MJE371	f 12,75

Silicium-gelijkrichtcellen	
B40C2200	f 3,95
B80C2200	f 4,50
B250C2200	f 6,50
B500C2200	f 9,50
B80C400	f 2,95
B60C800	f 1,95
Vlakcellen	
B30C100/150	f 1,25
B30C150/250	f 1,50
B30C300/500	f 1,75
B30C450/700	f 3,—
B30C600/1000	f 3,25
B60C400	f 2,75
B150C60	f 1,25
B150C100	f 1,25
B250C75	f 2,50
B250C100	f 2,75
B250C125	f 4,50
B300C80	f 3,50

Telefunken transistor-assortiment:	
10 HF-transistoren	
AF101-105, OC612.	
10 LF-transistoren	
OC602-603-604.	
10 eindtransistoren	
OC604 - AC106.	
10 universeeldioden	
Totaal 40 stuks voor	
slechts f 4,90	

TV-DIODEN	
E250C500	f 1,50
10 stuks	f 12,50
100 stuks	f 100,—

ZENERDIODEN 400 mW à . . . f 2,25			
Type	Vz	Type	Vz
1N746A	3,3	1N753A	6,2
1N747A	3,6	1N754A	6,8
1N748A	3,9	1N755A	7,5
1N749A	4,3	1N756A	8,2
1N750A	4,7	1N757A	9,1
1N751A	5,1	1N758A	10,0
1N752A	5,6	1N759A	12,0

Zenerdioden 250 mW per stuk f 2,25		
ZG3,9	ZG22	OA126/18
ZG4,7	ZG33	BZY18
ZG6,8	OA126/12	BZY19
ZG12	OA126/14	BZY20

idem 400 mW per stuk . . . f 2,25			
Z1	Z8	Z14	Z25
Z3	Z9	Z15	Z27
Z4	Z10	Z16	Z30
Z5	Z11	Z18	Z33
Z6	Z12	Z20	
Z7	Z13	Z22	

idem 10 W per stuk . . . f 3,75			
ZL1	ZL8	ZL18	ZL47
ZL3	ZL9	ZL22	ZL56
ZL5	ZL10	ZL27	ZL68
ZL6	ZL12	ZL33	ZL120
ZL7	ZL15	ZL39	

Foto-dioden	
TP50 = APY12	} f 3,50
TP51 = APY13	

"TWENTHE" N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR

Geïntegreerde schakelingen			
CA3012	f 10,50	PA237	f 19,50
CA3014	f 14,25	TA263	f 6,75
CA3018	f 12,65	TA293	f 6,75
CA3020	f 14,50	TA310	f 7,25
CA3028	f 12,10	TA320	f 4,35
PA230	f 24,50	µL914	f 3,75

Extra speciale aanbieding:
tantaal condensatoren, in
div. waarden per stuk . f 0,45
Alles klein, model, parelmodel
in 3 V uitvoering 40 - 50 -
100 µF
in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 -
33 - 47 µF
in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 -
33 µF
in 16 V uitvoering 22 µF
in 20 V uitvoering 4,7 - 7 - 15 µF
in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 -
10 µF
in 35 V uitvoering 0,5 - 4 -
4,7 µF

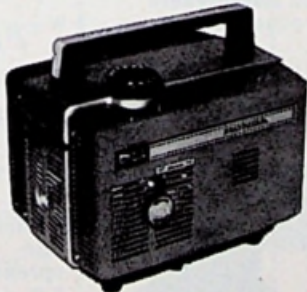
TRANSFORMATOREN

Wij leveren u alle Löwe trafo's,
vraagt onze prijslijst hiervan.

Transformatoren

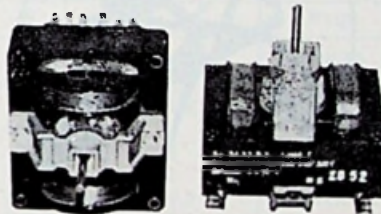
220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V, 2 A	f 16,50
Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A	f 9,50
220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18 24 V, 2 A	f 12,50
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A	f 12,50
220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 24 V, 1,5 A	f 11,50
Verhuistrafo, 127 - 220 V, 600 W	f 17,50

Telefunken voeding, 220 V
prim.; sec. 20 V - 1,5 A; cel
B30C1500 en elco 1000 µF -
35 V f 17,50

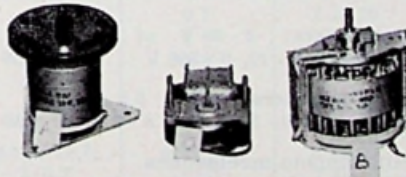


Honda benzine-aggregaat
220 V, 40 W, frequentie 175/
200 Hz, 1 cilinder, viertakt,
gewicht 7,5 kg, nieuw in doos,
met instructieboekje f 295,—

EL95 uitgangstrafo 10 k op 5 Ω per stuk	f 1,75
Philips drivertrafo OC30 op 2 × OC16; 6 : 1 + 1	f 2,50
Smoorspoel 100 mA 6 Hen	f 1,95
Balansuitgang 2 × EL84, sec. 5 Ω, 15 W	f 8,50
ECLL800, secundair 5 Ω, 8 W	f 4,95
Siemens potkertrafo met luchtspleet afmetingen 36 mm Ø, dik 25 mm	f 2,75
idem, afmetingen 26 mm Ø dik 15 mm	f 1,75
Laagvolt trafo's Prim. 0 - 220 V Type 618/5 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 V, 5 A	f 15,—
Type 624/5 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A	f 17,50
Type 624/10 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 10 A	f 27,50
Type 6666/6 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V, 6 A	f 19,50
Type 2424/2 0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 - 24 V, 2 A	f 16,50



Papstmotor 110, 130, 150, 220,
240, 260 V - 50 Hz, asdikte
4 mm f 12,50

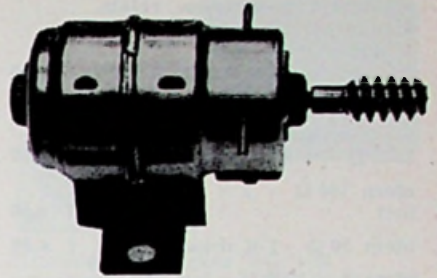


Model B. Papstmotor 110 V -
50 Hz f 15,—

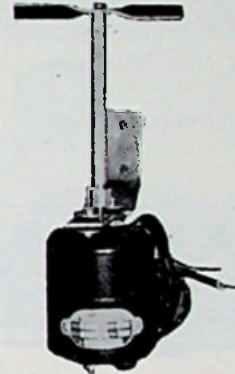
Model O. 220 volt motor, ca.
1500 toeren f 6,50

MAANDAGS GESLOTEN

MOTOREN



Spielgoed-motor 3 tot 6 V f 0,95
Siemens motor met vertraging,
127 V, 50 Hz f 3,95
Dunklermotor, 6 V DC, afmeting:
60 mm lang, 30 mm rond f 1,95

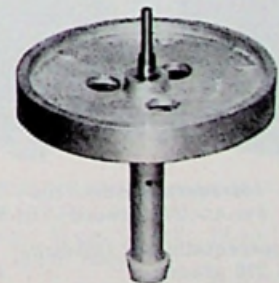


Motor,
220 V AC
50 Hz,
15 W,
met propeller
f 9,50

AEG-motor met constante
toerenregeling, 6 V DC f 5,95



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in
serie 200 V, asdikte 4,5 mm,
lang 20 mm, 3 stuks voor f 10,—
Bandrecorderteller 3 cijfers
met nulstelling f 4,75



Bandrecorder-vliegwiël, met
lagerdiameter 115 mm, en
5 mm Ø geslepen as f 12,50

RADIO-SERVICE

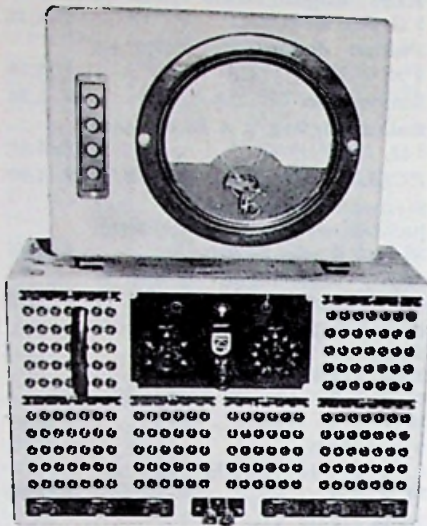
REEDS 29 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 23 09

- Siemens sterkstroom relais.**
 Spoelspanning 220 V AC - 17 mA
 2 x maakcontacten 10 A . . . f 7,50
 idem 1 x maak contact 10 A . . . f 6,50
- Siemens kamrelais**
 2500 Ω - 1 x wisselcontact . . . f 4,50
 idem 700 Ω - 2 x wisselcontact . . . f 4,50
 idem 90 Ω - 1 x maakcontact f 4,50
 idem 2 x 1200 Ω - 2 x wisselcontact . . . f 4,50
- Kaco minirelais**
 1000 Ω 24 V - 1 x wisselcontact . . . f 2,75
 idem 2500 Ω - 1 x wisselcontact . . . f 2,75
 idem 2500 Ω - 2 x wisselcontact . . . f 2,75
- Gruner relais 740 Ω - 2 x wisselcontact . . . f 3,50**

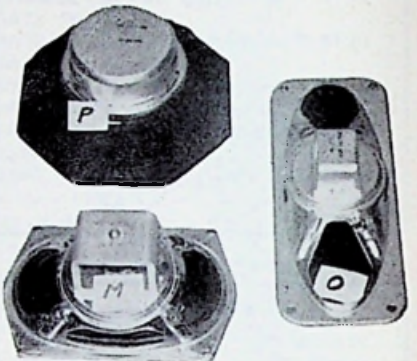


Philips Universeelmeter type GM4257, gebruikt doch goed werkend f 175,-

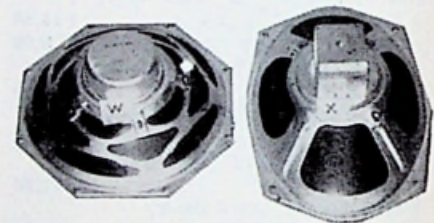
Speciale aanbieding luidsprekers



- model A AD2218Z 8 Ω , 0,3 W f 2,25
 model B AD2216Z 10 Ω , 0,7 W f 2,50
 model E AD3417S 3 Ω , 1 W . . . f 3,50
 model H AD1300HZ 25 Ω , 3 W f 2,95
 model K AD3316S 8 Ω , 1 W . . . f 2,75

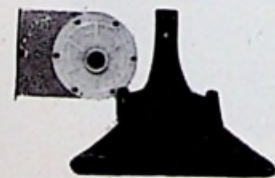


model M AD3460 5 Ω , 3 W . . . f 6,95



- W = AD3800 5 Ω , 6 W f 8,95
 AD3690 5 Ω , 6 W f 8,95
 AD2700AM 800 Ω , 3 W f 7,95
 AD2460 5 Ω , 3 W f 6,95
 AD3690AM 800 Ω , 6 W f 8,95

- Isophon luidsprekers**
 P915 ovaal 9 x 15 cm, 3 W 5 Ω f 6,50
 P1018 ovaal 10 x 18 cm, 3 W 5 Ω f 7,50
 P16 rond 16 cm, 4 W 5 Ω f 9,50



Heco druk-kamer-luidspreker 5 Ω , 1 W f 6,50

Philips luidspreker AD4201M 5 Ω 10 W f 35,-

RADIO ELECTRONICA 1969 No. 7

Kontakt spuitbussen
 160 cc inhoud

no. 60 f 6,-	no. 100 f 3,-
no. 61 f 5,-	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,-
no. 72 f 7,50	no. 60 75 cc f 3,-
no. 75 f 3,90	no. 61 75 cc f 2,70
no. 80 f 3,-	

Lichtgewicht 140 g
 hoofd-oortelefoon, type HS30, 100 Ω f 4,50

Voltmeters: 0-30 V of 0-300 V AC 0-10, 0-500 V . . . f 8,50

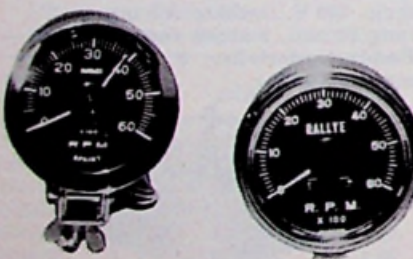
Ampèremeters: 0,1 A, 0,5 A, 0-10 A of 0-30 A, AC 0-2 A f 8,50

Hirschmann meetpennen
 KLEPS 30 rood of zwart per stuk f 2,95

Synchroon triller 6 V - 6 pens voor Becker autoradio f 6,50

Projectielamp 220 V, 500 W f 4,95
 idem 110 V, 500 W f 3,95

Kachelschakelaar, 4 toetsen, kan 10 A schakelen f 1,95



Sprint toerentalmeter (opbouw) 1 mA - 270 graden . . . f 49,50

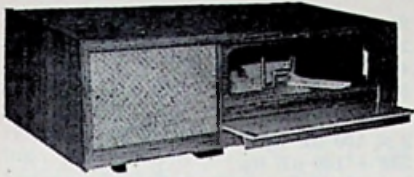
Rally toerentalmeter (inbouw) 1 mA - 270 graden f 39,75

Tacho-inbouwset met printje en IC uL 914, te gebruiken voor beide meters f 9,50

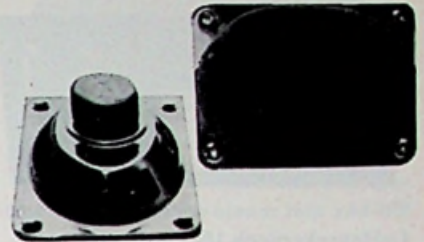
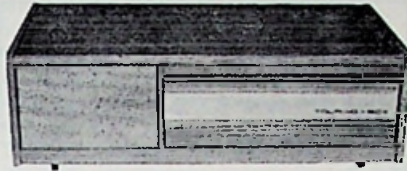
„TWENTHE“

N.V.

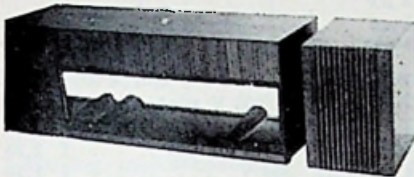
GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR



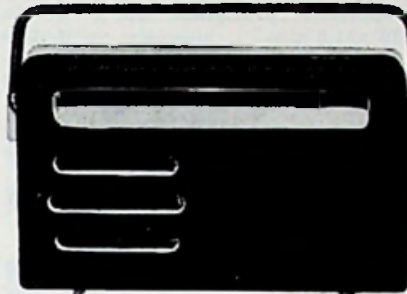
Schaub Lorenz touring-box, radiokastje met ingebouwde luidsprekers, 5 Ω, 3 W; afmeting 53 cm breed, 25 cm diep, 16 cm hoog; in 3 kleuren hout: licht eiken, notenmat en palissander, zijanten met lichte boven- en voorkant slijplak. Nieuw in doos verpakt, prijs speciaal f 19,50



Grundig luidspreker 5 Ω 4 W
afmeting: 15 × 21 cm f 9,50
Lorenz luidspreker LPF180
met de magneet in de conus
3 W - 5 Ω f 9,50
Mini luidspreker, 57 mm Ø,
1,5 W - 5 Ω f 3,50

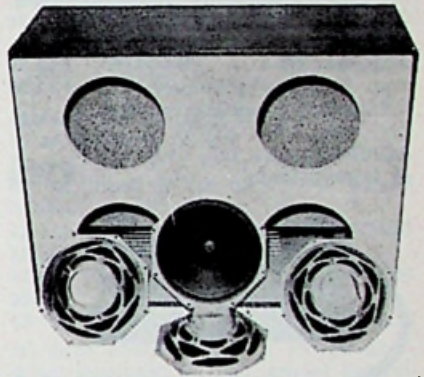


Graetz radiokast en losse luidsprekerbox; kleur: notenmat, afdekking luidspreker licht metaal; afmeting kast: 60 cm breed, 21 cm hoog, 19 cm diep; afmeting box: 14 cm breed, 21 cm hoog, 19 cm diep f 16,95



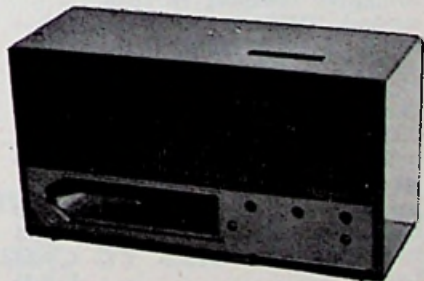
Nordmende transistor radiokastje, met handgreep, model Stradella, in diverse kleuren, afmetingen: 24 cm breed, 15 cm hoog, 7,5 cm dik f 1,95

Luidsprekers voor deze box en kast 4,5 Ω - 3 W. Afmeting: 13 × 18 cm, per stuk f 8,50



Wij bieden aan een TV-kast geschikt voor luidsprekerbox 65 × 28 × 48 cm en vier luidsprekers AD3800, 6 watt, met klankbord en achterwand voor deze kast (18 mm dik) en luidsprekerdoek, vier luidsprekers serie-parallel, 5 Ω, 24 W voor f 65,—

Type	Anodewikkeling		Glocidraad		Prijs
	V	mA	V	A	
NTR 1	1 × 250	30	4/6,3	1,5	f 10,50
NTR 2	1 × 250	50	4/6,3	0,6	
			6,3	1,2	f 13,40
NTR 3	1 × 250/300	85	4/6,3	3	f 13,40
NTR 3a	1 × 250	85	6,3	2	
			6,3	1	f 13,40
NTR 4	1 × 250/300	130	4/6,3	4,5	f 17,35
NTR 4a	1 × 250	130	6,3	2,5	
			6,3	2	f 17,35
NTR 5	1 × 250/300	200	6,3	2,2	
			6,3	4	f 23,10
NTR 6	2 × 250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	f 15,20
NTR 6a	2 × 250	60	6,3	2	
			6,3	0,7	f 15,20
NTR 7	2 × 250/300	75	4/6,3	1	
			4/6,3	3/2	f 18,20
NTR 8	2 × 250/300	100	4/6,3	2,5	
			4/6,3	5/2,5	f 23,50
NTR 9	2 × 250/300	150	4	2,2	
			4/6,3/12,6	4/3/2	f 23,50
NTR 10	2 × 250/300	200/150	4/6,3	6/6	f 31,—
			4/6,3	2,5/1,1	
NTR 11	2 × 350/400/500	60	4	1,1	
			4/6,3/12,6	4/3/2	f 24,40
NTR 12	2 × 500	150	4/5	4	
			6,3	4	f 31,—
NTR 13	2 × 800	300			f 52,90
NTR 14	2 × 750/1000	250/200			f 52,90
NTR 15	1000/1500/2000	10	4/6,3/12,6	1/0,7/0,3	f 26,75
NTR 16	1 × 270	100			
	1 × 270	100	6,3	5	f 29,50



TELEFUNKEN kunststof RADIODIJKASTJE in noten, afmeting: 32 cm breed, 13 cm diep, 18 cm hoog f 2,95

MAANDAGS GESLOTEN

RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

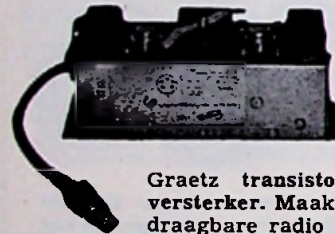
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



- TU-box met mooie onderdelen f 9,50
- Luidsprekerdoek 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren, per meter f 8,—
- Holmco dyn. microfoonkapsel imp. 25 Ω, 46 rond, 22 mm dik f 7,50
- Muiderkring TV-documentatie map no. II f 15,50
- aanvulling II f 11,80
- met o.a. Philips, Siemens, Grundig, Graetz etc. met de nieuwe én de oudere schema's.
- map. no. III f 15,50
- map Recorder schema's . . . f 15,50
- Telefunken transistorversterker met 2 × AD155 - 1 × AC122 - 1 × AC116, uitgangsen ingangstrafo f 17,50



Graetz transistor eind-versterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

- Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W, met service-schema . . f 35,—
- Miniatuur relais 1 × wissel 2500 Ω-contacten 2 A, met stofkap, per stuk f 0,25
- per 10 stuks f 2,—
- Amphenol coaxplug en chassis-deel UM59A/U f 5,—
- Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,40
- Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,60
- BUISSVOETEN**
- Noval, 9 pens f 0,25
- Miniatuur, 7 pens f 0,25
- Rimlock f 0,15
- Loctal f 0,35
- Keramische miniatuurvoet**
- 7 pens f 0,30
- Keramisch 4 pens AM f 0,40
- Noval + bus f 0,40
- Keramische novalbuisvoet . . f 0,35
- Voet voor buis PL500
- magnoval f 0,50
- ZENDBUIS 815 f 7,50**

Soldeerbouten, prima kwaliteit met 1/2 jaar garantie	
220 V, 25 W	f 10,50
220 V, 50 W	f 7,—
220 V, 70 W	f 8,—
220 V, 100 W	f 9,—

ALUMINIUMPLAAT	
300 × 300 × 1,5 mm	f 1,75
400 × 200 × 1,5 mm	f 1,75
400 × 400 × 1,5 mm	f 3,25
500 × 250 × 1,5 mm	f 2,50
Koperfolie printplaat 210 × 310 × 1,5 mm	f 1,—

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES	
3 × 5 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
3 × 15 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
3 × 10 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
Aluminium metaalraaster (Goud) 220 + 130 mm	f 0,50

CONDENSATOREN	
Laagvolt elco's in diverse spanningen	
1 μF 6 V	Deze kosten f 0,35 per stuk
2 μF 3 - 12 V	
4 μF 12 V	
5 μF 30 - 70 V	
10 μF 3 - 100 V	
20 μF 3 - 70 V	
25 μF 6 - 15 - 30 V	
50 μF 6 - 15 V	
64 μF 3 V	
100 μF 4 - 6 - 15 V	

Laagvolt elco's	
400 μF 3 V	f 0,50
300 μF 25 V	f 0,75

Laagvolt elco's Plessey	
3 000 μF 150 V	f 6,50
2 500 μF 100 V	f 6,50

Laagvolt elco's	
8 μF 15 V	à f 0,35 per stuk
10 μF 100 V	
16 μF 10 V	
16 μF 35 V	
80 μF 15 V	
250 μF 18 V	

Laagvolt elco's, beker model, 12 cm hoog - 5 cm rond.	
500 μF 75 V	per stuk . f 4,95
3750 μF 75 V	
3000 μF 55 V	

Koker laagvolt ELCO's	
1000 μF 40 V	f 1,95
2500 μF 15 V	f 2,—
2500 μF 40 V	f 3,10

Bipolaire elco's per stuk . . . f 0,50	
3 μF 15V	10 μF 10 V
6 μF 35 V	20 μF 15 V
5 μF 15 V	

Siemens elco's 385 V	
25 μF koker	f 1,—
40 μF koker	f 1,—
50 μF moer	f 1,25
32 μF moer	f 1,25
2 × 100 μF lip	p. stuk f 2,25
200 + 100 μF lip	
2 × 50 + 200 μF lip	
2 × 16 + 200 μF lip	
200 + 50 + 25 μF lip	
3 × 100 μF lip	
Koper elco's 350/385 V	
2 μF	per stuk . . f 0,65
4 μF	
8 μF	

Valvo elco's	
2 × 8 μF 450/500 V met moer	f 2,25
1 × 32 μF 450/500 V met moer	f 1,75
200 μF 385 V met moer	f 2,25
8 + 16 μF 385 V	f 1,50

Flits elco's	
600 μF 330 V	f 4,75

MPM-condensatoren	
6 μ 220 V AC	f 3,50
2,5 μF 250 V AC	f 2,—
4,5 + 0,5 μF 300 V AC	f 3,—

POLYESTER C's	
47 kpF, 125 V	f 0,20
220 kpF, 160 V	f 0,25
Polyester condensator, 160 V, 10 kpF, 22 kpF, 100 kpF, per stuk	f 0,20

Bosch autoradio-ontstoringcondensatoren 0,5 μF	
	f 1,50

ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN

Polyester condensatoren. Alle waarden van 100 pF tot 470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Philips toltrimmers 3 tot 30 pF, per stuk f 0,30 per 100 stuks f 25,—

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht zijn absoluut voorbehouden.

RECORDER LANGSPEELBAND	
900 feet = 280 m 13 cm hsp	f 4,75
1100 feet = 360 m 15 cm hsp	f 5,95
1800 feet = 560 m 18 cm hsp	f 7,75
Recorder bandhaspels 18 cm grijs:	
per stuk	f 0,40
10 stuks	f 3,25
100 stuks	f 27,50

Extra speciale aanbieding
COLVERN draadgewonden pot.meters, type CLR7037, 12 W, in de volgende waarden:
2 k 5 - 25 k - 50 k -
100 kΩ, per stuk f 4,50

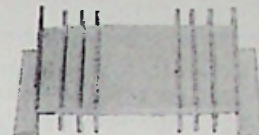
„TWENTHE”

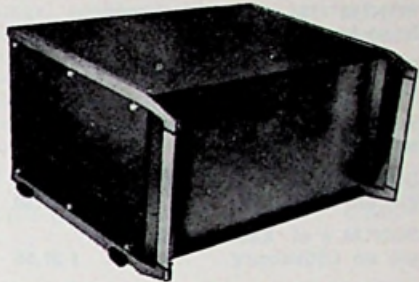
N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR

- Tandem (stereo) pot.meters**
2 × 5 kΩ - 2 × 10 kΩ - 2 ×
20 kΩ - 2 × 50 kΩ en 2 ×
100 kΩ, 2 × 500 kΩ, 2 × 1 MΩ,
2 × 2,5 MΩ, 2 × 5 MΩ, 2 ×
10 MΩ, verkrijgbaar in lin. of
log., per stuk f 1,95
- Philips draadpot.meter 10 Ω
630 W f 37,50
- Minipot.meter 10 kΩ log. +
schakeelaar, 4 mm as f 1,—
- Koppot.meter 100 kΩ log. f 1,—
- | | | |
|------------|----------|-------|
| 220 k lin. | per stuk | f 1,— |
| 1 MΩ, lin. | | |
| 2 MΩ, lin. | | |
- 40 en 160 k log.
- M4 en 1M6 log. met schake-
laar per stuk f 1,50
- 2 MΩ log. met schakeelaar per
stuk f 1,50
- Pot.meters met dubbele as
M4 en 1 M6 en 500 k log. per
stuk f 1,50
- Vlakinstel pot.meters**
2 kΩ lin. per 100 f 15,—
- Draadweerstand** 0,47, 0,68
en 1 Ω - 1 watt, per stuk f 0,50
- | | |
|------------------------|--------|
| 1,8 Ω - 1 W | f 0,50 |
| 2 Ω - 1 W | f 0,50 |
| 4,7 Ω - 1 W | f 0,50 |
| 40 Ω - 1 W | f 0,50 |
| 50 Ω - 1 W | f 0,50 |
| 100 Ω - 1 W | f 0,50 |
| 1 kΩ - 1 W | f 0,50 |
| 2,2 kΩ - 1 W | f 0,50 |
| 3,3 kΩ - 1 W | f 0,50 |

- Weerstandsdraad, chroom-
nikkel 0,05 mm, ± 520 Ω per
meter, per klosje ± 50 gram f 2,50**
- Druktoetschakelaar, 5 toets-
sen, 4 × wissel per toets, zonde-
r knopjes f 2,25**
- Braun saffier pick-uptype
SK452N (78 toeren) f 0,25
- Woelke opname-weergave-
kopje 1 × 1/4 spoor f 2,75
- Telefunken opname-weer-
gavekopje 1/2 spoor, hoog-
ohmig f 5,75
- Schneider wiskopje f 2,75
- Telefunken kristal pick-uptype
(mono) type TTSA
33/78 toeren f 4,50
- Sinotone (Telefunken) kristal
pick-uptype 2T, 33/38
toeren f 3,75
- Metalen instrumentkast**

- 
- Koelelementen, 37 mm breed** f 1,75
50 mm breed f 2,—
75 mm breed f 2,25
100 mm breed f 2,50



- Metalen instrumentkasten**
in de volgende maten
- Model no. 2: 9 cm hoog,
42 cm breed, 27 cm diep f 27,50
- Model no. 3: 13 cm hoog,
42 cm breed, 27 cm diep f 32,50
- Model no. 4: 17 cm hoog,
42 cm breed, 27 cm diep f 37,50
- Model no. 5: 21 cm hoog,
42 cm breed, 27 cm diep f 42,50
- Al deze kasten zijn van zwaar ijzer-
plaat gemaakt en zijn geheel demon-
tabel.
- Deze aanbieding is slechts éénmalig,
dus: Let op!



- model 1/16
6 cm breed
13 cm hoog
21 cm diep
f 15,—
- idem
afm.:
12 cm
breed
13 cm hoog
21 cm diep
f 19,50

MAANDAGS GESLOTEN

Uitgangstrafo's

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	
AU1	0,5	10	4	5,—
AU2	3,0	7/12,5/15,0	5/15	5,80
AU2a	3,0	9	5/15	5,80
AU3	6,0	4/5,2/7,0	5/15	6,90
AU3a	6,0	2,3/3,5/4,5	5/15	6,90
AU4	10	2,3/3,5	5/15	9,20
AU4a	10	3,0/4,5	5/15	9,20

Balansuitgangstrafo's

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	
Gü6a	8,0	2 × 5	5/15	14,20
Gü6b	8,0	2 × 2,5	5/15	14,20
Gü8	15	2 × 4	5/15	17,90
Gü8a	15	2 × 2,25	5/15	17,90
Gü10	30	2 × 2,5	5/15/100 V	36,20
Gü11	50	2 × 2,5	5/15/100 V	36,20
Gü11a	50	2 × 1,4	5/15/100 V	41,50

Gelijkrichter- en gloeiroomtransformatoren

Type	Primair volt	Secundair volt		
LH1	110 - 220	6/8/10/12	1,7	10,75
LH2	110 - 220	6/8/10	4	15,45
LH3	110 - 220	12/14/16/18	2,2	15,45
LH4	110 - 220	12/14/16/18	4,5	18,80
LH5	110 - 220	20/24/30/40/50/60	2,5	34,85
LH6	110 - 220	7,5/9/15/18	5	30,—
LH7	110 - 220	7,5/9/15/18	8	33,70
LH8	110 - 220	8/10/12/15	10	34,80
LH9	220	6,3	0,7	5,90
LH10	220	4/6,3/12,6	2,5/1,6/0,8	7,65
LH11	110 - 220	4/6,3/12,6	4/3/1,5	11,85
LH12	110 - 220	2,5/4/5/6,3/12,6	10/10/6/6/3	17,—

Asymmetrische TV-kast, 59 cm f 15,—

1 achterwand, 59 cm f 8,50

1 luidsprekerrooster f 1,50

1 luidspreker voor deze kast f 8,50

„t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11
Postgiro no. 589378

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

Sonim antennes betere kwaliteit en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
elozeerd zware aansluitdoos f 19,50

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
elozeerd versterkt extra zwa-
re aansluitdoos storm besten-
dig f 24,50

SONIM 13 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 17,50

SONIM 15 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 17,50

SONIM 15 el. UHF smal-
band kan. 21-37 f 17,50

SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 32,50

SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 37,50

SONIM FM dipool 87-108 MHz
met mastklem f 7,50

SONIM FM 4 el. 87-100 MHz
voor optimale stereo-ont-
vangst f 24,50

SONIM 7 el. super FM f 43,50

SONIM 8 el. met H reflector f 47,50

SONIM 10 el. Brussel-Langen-
berg. kan. 8-9-10 met X re-
flector f 26,50

SONIM combi 2 el. kan. 4
10 el. UHF compleet met
filter f 32,50

SONIM combi 3 el. kan. 4
met hoekreflector voor UHF
zeer grote versterking com-
pleet met filter f 49,50

SONIM combi voor band 3
met UHF band 4/5 met filter f 29,50

SONIM raster voor UHF kan.
21-60 versterking 15 dB de
antenne voor lange afstand
ontvangst f 17,50

Super rasterantenne zeer
sterke uitvoering met geheel
duraluminium raster dus ge-
garandeerd corrosievrij f 32,50

SONIM breedband UHF an-
tenne, zeer solide constructie,
grote versterking.

92 el. 14-17 dB v.a.v. 26 dB f 45,—

98 el. 15-18 dB v.a.v. 28 dB f 48,—

Kamerantennes Zenith

Sprieten op voet voor VHF f 12,50

Gecomb. UHF + VHF, 2 ka-
bels f 27,50

ANTENNE MATERIALEN

Lintkabel vertind 240 Ω per
meter f 0,15

Schuimkabel verzilverd 1e

kwaliteit 240 Ω p. m. f 0,45

Coaxkabel, 60 Ω, per meter f 0,50

Coaxkabel, 60 Ω, verzilverd f 0,75

Coaxkabel, 75 Ω, zeer zwaar,
10 mm Ø, kern 1,7 mm f 1,25

Tuidraad staal met plastic
per meter f 0,20

Afspanners voor lint of ande-
re kabels mast, hout of muur
per stuk f 0,55

2-voudig f 1,—

3-voudig f 1,50

Tuikransen 3-voudig f 1,—

Tuikransen 4-voudig f 1,25

Tuidraadspanners f 1,25

Muurbeugels voor masten tot
39 mm, per stel f 4,50

per stel f 12,50

Extra zware muurbeugels
per stel f 12,50

Wisselfilters 240 Ω in en uit
om VHF- en UHF-antenne
over één kabel te voeren bo-
ven- en onderfilter samen f 12,50

Schoorsteenbeugels met
staalkabel 3½ meter, per stel f 11,—

5 meter, per stel f 12,50

ANTENNEVERSTERKERS

ASTRO breedband, kan. 2-60,
voor eventueel 2 toestellen,
compleet met voeding, 2 tran-
sistoren f 87,50

ASTRO breedband, kan. 2-60,
met ingebouwde voeding en
wisselfilter, geschikt voor
aansluiting van max. 6 toe-
stellen. Ideale kleine centrale
voor huis, servicewerkplaats,
showrooms enz. Alle aanslui-
tingen voor 60 A, prijs f 175,—

STOLLE UHF breedband-
versterker, verst. 18 dB, com-
pleet met voeding f 87,50

Schuifmasten, in delen van
3 meter, compleet met tui-
kranen

9 meter lang f 60,—

12 meter lang f 80,—

15 meter lang f 98,—

Stapelmasten, passen in el-
kaar, kunnen niet draaien

1,5 meter lang f 4,50

2 meter lang f 5,50

Zware mastvoet f 7,50

Stolle automatische antenne-
rotor, compleet met bedie-
ningskastje, 220 V, in -24 V
uit f 155,—

6-aderig kabel voor deze ro-
tor, per meter f 0,90

Speciale antennefilters

240 Ω-band I + II + III
+ 4/5 f 22,50

60 Ω-band I + III +
UHF met stroomdoor-
laat voor antennever-
sterker + kan. 27 f 24,50

Antenne-inbouwfilter

240 op 60 Ω f 4,50

Toestelfilter 240 op 60 Ω f 6,50

Toestel-wisselfilter

UHF - VHF 240 of 60 Ω f 6,50

Toestel-filter voor centraal-
antennesysteem f 6,50

Radiofilter voor centraal-
antenne LMK +
FM f 8,50

Toestelfilter, speciaal
voor UHF 60 op 240 Ω f 7,50

Wandcontactdoos voor
coaxkabel, enkel f 3,50

Wandcontactdoos voor
coaxkabel, dubbel f 6,50

Coaxplug, passend op
Fuba/Siemens f 1,95

Coaxkabelverbinder f 1,75

Verdeeldoos voor coax-
kabel f 6,75

Voor radio- en TV-buizen blij-
ven onze prijzen gelijk als in
onze vorige advertenties ver-
meld.

Al onze prijzen zijn inclusief
BTW.

Sonotron XQ meter met
gebruiksaanwijzing
normale prijs f 275,—, bij
ons f 75,—

Postorders beneden f 10,- kunnen in

verband met de gestegen kosten

NIET worden uitgevoerd. Alle zen-

dingen worden uitsluitend verzonden

onder rembours of bij vooruitbeta-

ling per giro.

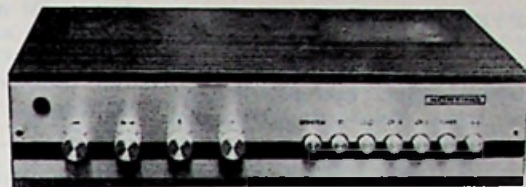
DE ZAAK IS GEOPEND
VAN 9 TOT 6 UUR!
MAANDAGS GESLOTEN!

KÖRTING HI-FI STEREO TUNER T 500



Halfgeleiders: 12 transistoren, 11 dioden, één gelijkrichter. **Afstembereiken:** UKW: 87,5-104 MHz. Korte golf: 5,85-7,4 MHz (41-49 m.band). Middengolf: 510-1620 kHz. Lange golf: 145-355 kHz. **Ferrietantenne:** voor midden-golf en lange golf (dubbelparallelspeolen) - **Aansluitmogelijkheden:** antenne, aarde, FM antenne, diode uitgang. - **Verbinding met versterker:** d.m.v. een 5-polige diodekabel. - **Bijzondere eigenschappen:** Automatische bandbreedte regeling op AM door gebruikmaking van silicium-transistoren; afstemindicator d.m.v. een draaispoelmeter. - Stereo decoder met automatische signalering bij stereo uitzending. - **Kast:** mat noten. - **Afmetingen:** br. 36 cm X hoog 9 cm X diep 23 cm. **ZEER LAGE PRIJS f 258,—**

KÖRTING HI-FI STEREO VERSTERKER A 500



Halfgeleiders: 21 transistoren, 1 gelijkrichter. - **Keuzeschakelaar:** 7 druktoetsen: Stereo, mono bandrecorder, p.u. 1, p.u. 2, afstemmer, aan/uit. - **Physiologische sterkteregeling.** - **Aansluitmogelijkheden:** Diode aansluiting voor afstemmer, aansluitingen voor kristal-keramische- en m.d. pick-up elementen, stereo bandrecorder, 2 luidsprekerboxen. - **Uitgangsvermogen:** 2 X 12 W. - **Bijzondere eigenschappen:** volledig getransistoriseerde versterker, 3-voudige tegenkoppeling, hoge en lage tonenregeling, balansregeling, correctie voor m.d. pick-up met silicium-epitaxial-transistoren. - **Speciale ruisarme ingangsschakeling met silicium-epitaxial-transistoren.** - **Kast:** mat noten. - **Afmetingen:** br. 36 cm X hoog 9 cm X diep 23 cm. **ZEER LAGE PRIJS f 268,—**

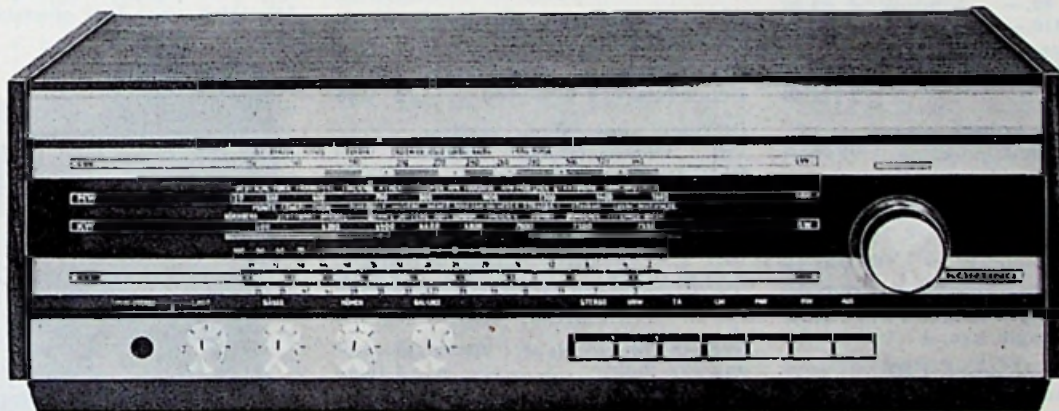
Wederom een nieuwe ongelooflijke Reimex-aanbieding:

Geen BTW-verhoging maar verlaging. HiFi vol-stereo-apparaatuur thans binnen ieders bereik. Dit is een beperkte

aanbieding. Aflevering op volgorde van binnenkomst. Uitsluitend rembours of giro. Verzendkosten rekening koper.

Ook betalingspreiding mogelijk. Lees, vorm een oordeel, en profiteer NU !!!

HI-FI-STEREO-STEURGERÄT STEREO 400



Uitrusting: 9 buizen, 5 transistoren, 10 dioden en 1 gelijkrichter. **Afstuurbereiken:** UKW: 87,3 - 104 MHz; gevoeligheid voor ruisafstand van 26 dB bij 12,5 kHz: 3 μ V. KW: 5,8 - 19,3 MHz; gevoeligheid voor 50 mW: ca. 10 μ V. MW: 510 - 1620 kHz; gevoeligheid voor 50 mW: ca. 10 μ V. LW: 145 - 360 kHz; gevoeligheid voor 50 mW: ca. 10 μ V. **Voorzien van:** 7 druktoetsen: Stereo, UKW, TA, LW, MW, KW, UIT. **Aantal kringen:** AM7; FM10. **AFC:** bij AM op 2 trappen, bij FM uitgestelde voortrapregeling en tweevoudige begrenzing. **LF-regeling** voor lage en hoge tonen en balansregeling voor stereo. **Sterkteregeling:** fysiologisch. **Eindtrap:** dubbele balanstrap B met frequentie-onafhankelijke tegenkoppeling. **Uitgangsvermogen:** 10 W per kanaal; frequentie-omvang LF-deel 30 Hz - 20 kHz.

Antennes: draaibare ferriet voor MW en LW; gevouwen dipool voor UKW. **Stereo-decoder:** gescheiden 19 kHz-versterker, bijzondere schakeling voor onderdrukking van zijbandruis, automatische omschakeling monostereo. **Aansluitbussen:** voor UKW-dipool (240 Ω), antenne, aarde, stereo-pickup, stereo-magnefoon, 2 LS-boxen. **Afstemaanwijzing:** met magische band. **Bijzondere eigenschappen:** HF-regeling voor bas, hoog, balans; frequentie-omvang, stoorafstand, overspreekdemping enz. volgens DIN 45500. **Bescherming tegen spiegel-frequenties, kruismodulatie** enz. op alle bereiken. **Getransistoriseerde stereo-decoder** met automatische omschakeling van mono naar stereo. **Kast:** mat + noten, afm.: 59 X 19 X 23 cm.

PRIJS ZONDER BOXEN f 398,— PRIJS MET 2 X 10 WATT KÖRTING BOXEN f 568,—

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen **ALLEEN** onder rembours
of vooruitbetaling. Verzendkosten re-
kening koper. Goederen welke niet

aan de verwachtingen voldoen kunnen
binnen 3 dagen worden geretour-
neerd. Bij aankoop van 10 stuks van
hetzelfde artikel 10 % korting.

Onze prijzen zijn incl. BTW.
Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

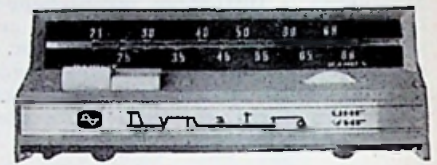
Nieuwe verpakte buizen, van beken-
de Europese merken.
Bij afname van tien stuks of meer
10 % KORTING

GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,—

AN30 f 7,50	ECC81 12A7 3,60	EF89 f 3,—	EY80 '87 f 3,75	PCL83 f 5,75	UF85 f 3,—
AZ1 f 3,—	ECC82 12AU7 3,30	EF91 f 2,20	EY88 f 2,75	PCL84 f 4,65	UF89 f 3,—
AZ41 f 2,10	ECC83 12AX7 3,30	EF93 6AB6 2,70	EZ40 f 2,50	PCL85 f 4,50	UL81 f 3,40
AZ50 f 7,50	ECC84 f 3,75	EF94 6AU6 2,70	EZ41 f 2,75	PCL86 f 4,25	UL41 f 3,50
CV6 f 1,—	ECC85 f 3,30	EF95 6AK5 3,75	EZ80 f 2,50	PCL200 f 6,50	UM80 f 2,75
DAF91 f 3,—	ECC86 f 7,50	EF97 f 3,50	EZ81 f 2,50	PF83 f 4,75	UM81 f 2,75
DAF92 f 3,—	ECC88 f 5,75	EF98 f 3,50	EZ90 6X4 f 2,20	PF86 f 3,50	UY1 f 3,—
DCC90 f 3,—	FCC189 f 6,—	EF183 f 4,75	GY501 f 6,—	PFL200 f 5,25	UY41 f 2,50
DF97 f 3,—	ECC808 f 4,75	EF184 f 4,75	GZ34 f 4,95	PL30 f 5,50	UY42 f 2,75
DK40 f 5,50	ECC809 f 4,10	EH90 f 3,—	E92CC f 1,95	PL81 f 4,75	UY82 f 3,—
DK91 f 3,25	ECC810 f 4,20	EK2 f 1,75	OA2 f 4,50	PL82 f 3,75	UY85 f 2,50
DL41 f 4,75	FCC83 f 5,75	EK90 6BE6 3,—	OA3 f 3,50	PL83 f 4,10	UY89 f 3,75
DL91 f 4,75	ECC806 f 4,10	EL3 f 1,95	OB2 f 4,50	PL84 f 3,30	VR150 f 2,50
DL92 f 2,50	ECC807 f 5,50	EL34 f 6,75	OC3 f 3,50	PL504 f 6,75	25AG f 1,50
DL93 f 0,95	ECC201 f 5,50	EL36 f 5,50	PABC80 f 3,75	PLL80 f 6,50	SU4 f 3,75
DY80 f 3,75	ECC801 f 4,90	EL41 f 4,50	PC86 f 4,75	PN184 f 3,90	SV4 f 2,50
DY86 f 3,75	ECH42 f 4,15	EL42 f 3,60	PC88 f 4,75	PY80 f 2,75	SY3 f 2,25
DY87 f 3,75	ECH41 f 4,75	EL81 f 4,75	PC92 f 2,75	PY300 f 7,50	SZ3 f 4,—
EAA91 f 2,50	ECH82 f 3,40	EL82 f 4,20	PC93 f 2,75	PY81 83 f 3,—	6K8 f 1,—
EADC80 f 3,25	ECH83 f 3,40	EL83 f 4,10	PC96 f 3,75	PY82 f 2,75	6S17 f 2,50
EAF42 f 3,50	ECH84 f 3,40	EL84 f 3,25	PC97 f 2,75	PY88 f 3,15	6TP f 1,25
EAF801 f 3,90	ECL1200 f 4,25	EL86 f 3,40	PC900 f 5,10	UABC80 f 3,25	6N5 f 3,—
EAM85 f 5,50	ECL20 f 3,75	EL90 f 3,40	PCC34 f 3,75	UAF42 f 3,50	14Q7 f 2,50
EB41 f 3,50	ECL82 f 4,20	EL91 f 3,75	PCC85 f 3,25	UBC41 f 3,50	19J8 f 1,50
EB81 f 2,75	ECL84 f 4,65	EL95 f 3,25	PCC88 f 5,25	UBC81 f 2,75	25Z6 f 4,75
EB90 f 2,75	FCL85 f 4,50	EL900 f 6,25	PCC89 f 5,75	UBF80 f 3,—	25L6 f 3,75
EB91 6AV6 3,75	ECL86 f 4,50	EL903 f 9,—	PCC189 f 3,75	UBF89 f 3,25	35A5 f 2,75
EBF80 f 3,10	ECL113 f 8,—	EL905 f 12,50	PCF80 f 4,10	UBL21 f 4,15	35B5 f 3,50
EBF83 f 3,25	ECLL800 f 6,75	ELL20 f 4,75	PCF82 f 4,50	UC92 f 2,25	35L6 f 3,75
EBF89 f 3,40	ED500 f 3,50	ELM34 f 5,50	PCF86 f 4,75	UCH4 f 4,75	35W4 f 2,75
EBL1 f 5,50	EF5 f 2,75	EM71 f 5,75	PCF200 f 5,75	UC95 f 2,60	35Z6 f 2,75
EBL21 f 4,15	EF40 f 4,—	EM72 f 5,75	PCF201 f 5,75	UCH21 f 4,15	50CS f 3,50
EC86 f 4,75	EF41 f 4,10	EM80 f 3,25	PCF801 f 4,90	UCH42 f 3,75	50L6 f 4,—
EC88 f 4,75	EF42 f 3,75	EQ80 f 2,75	PCF802 f 4,50	UCH81 f 3,—	150C1 f 3,50
EC92 f 3,—	EF80 f 3,—	EY51 f 3,50	PCF803 f 5,25	UCL82 f 4,25	884 f 3,50
ECC40 f 5,50	EF83 f 4,25	EY80 f 2,75	PCF81 f 5,75	UF41 f 3,60	4654 f 1,25
EM61 f 3,25	EF85 f 3,—	EY81 f 3,—	PCL82 f 4,50	UF43 f 3,50	7193 f 1,—
EM84 f 3,90	EF86 f 3,25	EY83 f 3,50	PCH200 f 4,25	UF80 f 3,—	

**Wij gaan binnenkort ver-
huizen; ons nieuwe adres
gaat worden
Bilderdijkstraat 84-86**

SPECIALE AANBIEDING



**UHF-converter, getransis-
toriseerd 2 x AF139 f 39,50**

MAAK ZELF UW TV
Transistor TV-chassis 110° f 99,50
48 cm TV-kasten noten gefi-
neerd asymmetrisch met
kader voor beeldbuis A47-11 W f 19,75
Diverse 59 cm beeldbuis TV-
kasten, passend te maken
voor 1923 chassis f 19,75
Afbuigjuk voor 1923 chassis . f 14,75

Beeldbuizen

AW59-91 f 94,50	AW43-88 f 49,50
A59-16W f 120,—	A47-11W f 95,—
AW47-91 f 80,—	A30-10W f 34,50
A59-11W f 110,—	

Antennerotoren, nieuw type
Stolle volautomatisch f 139,50
halfautomatisch f 124,50

Mechanisch draaibare anten-
nemast met handbediening f 60,—

Originele Stolle rasterantenne,
breedband, kan. 21-60, 4 dipo-
len, 60 - 240 Ω f 18,50

Rasterantenne 240 Ω f 14,75
Funke 43 el. kleuren-TV-ant. f 29,50
2e elements Lopik kan. 4 f 12,50
3e elements Lopik kan. 4 f 17,50

Voor band IV, 2e progr. UHF:
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,50
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,50
15-el. UHF-ant. kan. 40-50 f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 40-50 f 16,50

Eenvoudige 15-el. ant., kan.
14 - 37 f 9,75

Antennes voor Duitsland
Stolle IC60 kan. 35-48, 18 dB f 50,—
Margon 75-el. f 39,50

Combinatieantenne, 1ste en
2de programma Lopik, voor
enkele kabel naar beneden,
compleet met scheidingsfilter f 37,50

Combi-antenne kan. 47 en 6
Smilde I en II f 19,50
filter hiervoor f 5,—

11-el. breedband kan. 5-11 f 14,75
FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95
3-el. FM-antenne f 12,50

Al onze antennes zijn goud
geëloxeerd

Dipola-antennes, kan. 5-11,
4-elements f 6,50

Origineel polyester, verlies-
vrij, weerbestendig LINT-
LIJN 300 Ω, per meter f 0,15

Origineel verzilverde Stolle
buis-kabel, per meter f 0,20
per 100 meter f 15,—

Schuimkabel per meter f 0,35
per 100 meter f 25,—

Coax kabel, 60 Ω, per meter f 0,50
per 100 meter f 40,—

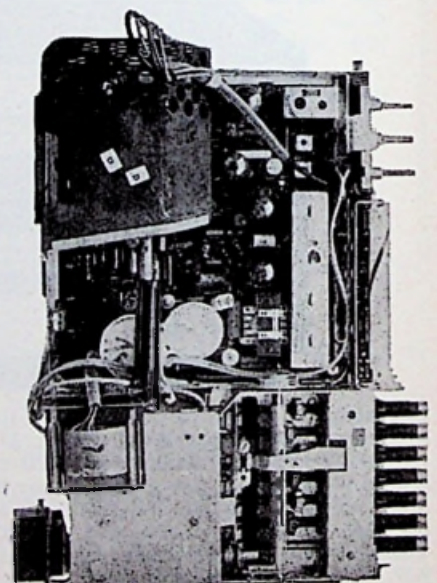
BERLINERS kamerafspan-
ners v. TV-lint per 100 stuks f 2,50
Roka's voor bevestiging buis-
kabel, per 100 stuks f 2,50

Muurbeugels per paar f 5,—
Schoorsteenbeugels per set . f 10,—

Afspanners voor hout, steen
en mast, enkel, per stuk f 0,50
dubbel, per stuk f 1,—

Wisselfilters voor 1e en 2e
programma 300 Ω op coax,
compleet met scheidingsfilter f 12,50
dito voor 300 Ω kabel f 12,50

**ATTENTIE! MAANDAG de gehele
dag GESLOTEN!**



1923 chassis met combikan-
kiezer, voorzien van AF239,
compleet met buizen f 134,50
Getransistoriseerde combikie-
zers met doorlopende afstem-
ming met voorkeuze VHF-
UHF f 32,50

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

Transistor UHF-tuner conver-
ter type Philips klein model
300 Ω ingang en 60 en 300 Ω
uit f 24,75

Hopt-tuner met aangebouwde
tandwieloverbrenging 300 Ω
in, met schema f 24,75

Transistor UHF-converter tun-
ner Hopt, met schema f 29,50

Losse ingangplaatjes 60 Ω -
250 Ω bruikbaar voor alle
UHF-tuners f 0,50

TRANSISTOREN EN HALFGELEIDERS

AA122	f 0,50	AU104	f 19,50
AC117	f 3,50	BA102	f 1,55
AC122	f 2,—	BA114	f 1,05
AC124	f 3,—	BA117	f 0,50
AC125	f 1,50	BC107	f 1,70
AC126	f 1,60	BC108	f 1,50
AC127	f 1,75	BC109	f 1,65
AC127/132	f 3,50	BC147	f 1,60
AC128	f 1,80	BC148	f 1,40
AC130	f 4,50	BC149	f 1,60
AC131	f 1,75	BC178	f 1,70
AC132	f 1,60	BF110	f 3,75
AC151	f 1,20	BF167	f 2,50
AC152	f 1,40	BF173	f 2,80
AC175	f 4,—	BF184	f 2,15
AC187	f 1,75	BF194	f 1,90
AC187/188	f 3,80	BF195	f 2,—
AD136	f 2,50	BY118	f 5,40
2AD149	f 8,—	BY122	f 2,85
AD152	f 0,90	BY123	f 3,10
AD155	f 0,90	BY127	f 1,35
AD161/162	f 7,45	OA70	f 0,50
2AD162	f 7,20	OA79	f 0,50
AD166	f 2,50	OA81	f 0,50
AF105	f 0,75	OA85	f 0,50
AF116	f 2,—	OA90	f 0,50
AF118	f 3,35	OA91	f 0,50
AF121	f 2,50	OA95	f 0,50
AF124	f 2,10	OA202	f 1,20
AF125	f 2,10	OC79	f 0,90
AF126	f 1,90	OC169	f 2,—
AF127	f 1,90	OC602	f 0,75
AF136	f 2,25	OC604	f 0,75
AF139	f 2,95	OC612	f 0,75
AF186	f 2,50	OC614	f 0,75
AF239	f 2,95	OC615	f 0,75
ASY27	f 0,50	GFT26	f 0,50
AU103	f 14,—	2AA119	f 1,—

Transistorvoetjes 3 en 4 p. f 0,10

TF49A = OC44 f 0,50

TF78 f 1,50

FET 2N4303 f 4,75

MP939 lijnuitgangstransistor
voor Astronaut f 12,50

Intermetall transistoren

NF1=ASY12	NF8=OC304/3	} per stuk f 0,50
NF2=ASY13	NF9=OC305	
NF5=OC303	NF12=OC307	
NF7=OC304/2		

Silicium transistor assortiment

NPN typen BC171 - BC172 -
BC173 - BF115 - BF184 - BF185 -
BF175 - BF161 BF222, 3 ×
10 stuks voor slechts f 4,95

Zener dioden speciale aanbie-
ding 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2
- 10 en 12 V, ¼ W f 1,—
1 W f 1,25 10 W f 1,75

Cijferindicatiebuizen type
GN4 f 17,50

Buisvoet hiervoor f 2,50

Trekbanden voor bevestiging
59 cm beeldbuis f 4,75

Defecte HSP-unit 110° voor de
onderdelen, spoelen enz. f 2,50

Philips beeldbr. reg. 110°
AT4008 f 1,75

Grundig of Blaupunkt beeld-
uitgang 110° f 3,75

HS-voeten voor TV met korte
kabel voor EY87 niet demon-
tabel f 0,90
Dito voor DY87, demontabel f 2,50

TV-instelpotentiometer, div.
waarden, 10 stuks f 2,50

Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75

Graetz TV-chassis zonder uit-
gangen, iets beschadigd f 19,75

Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—

Ionerval f 1,—

TV-prints
Tonfunk MF-deel f 7,50
2 stuks prints voor TV, tijd-
basis en FM-deel f 37,50

Kuba Astronaut prints, zonder
lijntransistor en diode f 49,50

Losse bedieningspanelen voor
TV f 5,—

Hopt VHF 12-kan.-kiezer,
TK1, TK2 en TK3 met 3 tran-
sistoren f 19,75

NSF VHF-kiezers met hand-
bediening, met buizen f 9,75

Defecte UHF-tuners NSF etc. f 9,75

UHF-fijnreg. haaksetandwiel-
overbrenging met balldrive f 1,95

Teleklar Telefunken f 2,50

Diverse typen lijnuitgangen

Telefunken 110°, per stuk f 12,50
Grundig lijnuitgang f 4,75

Afb.spoel Philips 90° AT1006
Afb.spoel Telefunken 70° en
90° f 7,50

Afb.spoel Plessey 90° te ge-
bruiken voor Ph. AT1007 f 7,50

TV-masker 59 cm f 4,75

CELLEN - TV en normaal:
E220 V 300 mA f 2,50
brug 1,5 A, 25 V f 2,75

Meetcel 1 mA f 1,50
Siemens B60C800 f 3,75
Siemens B40C500 f 1,75

Vlakcel B250C75/100 f 3,—
Siliciumbrug B40C2200 f 4,75

Siliciumdiode 100 V, 75 A f 24,75

TV-diode als BY104, semikron f 1,50
per 10 stuks f 12,50

per 100 stuks f 100,—

Siliciumdiode 30 V, 18 A f 4,75

Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25

Siliciumdiode 450 V, 1,2 A f 4,75

Silicium zenerdioden, Eco,
type 1004, 1005, 1006, 1008,
1010, 1012, 1015, ¼ W f 2,75

type 1006, 1012, 1 W f 3,75

Vermogenszeners 5, 6, 8 en
12 V f 3,75

LUIDSPREKERS
Audakspeaker met binnen-
magneet 16 cm rond, 8 Ω f 9,75

Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm f 2,45

Philips zuil met 10 W speaker f 49,50

Philips AD1300HZ 25 Ω f 2,25

Philips AD1400 f 2,95

Philips AD2400 f 6,50

Philips AD3690 f 8,95

Philips AD3800 f 9,75

Philips AD4000 AM 800 Ω 10 W f 24,95

Philips 10 × 15 cm 5 Ω f 5,75

Philips 10 × 15 cm 800 Ω f 5,75

Luidsprekerbox, teak gefi-
neerd, afm. 38 × 26 × 15 f 24,75

Japanse luidsprekers
10 × 15 cm ovaal f 5,75

7 cm Ø, 8 Ω f 2,75

Speaker in houten kastje 8 Ω f 17,50

Luidsprekers van bekend
Duits fabrikaat f 9,75

ovaal 15 × 26 cm f 9,75

Luidsprekerrasters 15×15 cm f 0,50

Box met speaker 4 W
40 × 15 × 10 cm f 29,75

RELAIS:
Bull relais 24 V, 1 × w, per
10 stuks f 2,—

Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1,—

Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75

Siemens kamrelais, diverse
waarden, verschillende con-
tactsoorten f 4,50

Siemens polaire relais f 3,75

Thermorelais 1 × maak f 0,75

Relais, 2 × maak, zware
contacten 24 V f 3,75

Relais, 2000 Ω, 1 contact f 2,95

Relais, 20 000 Ω, 1 contact f 2,95

Siemens keilrelais
6 V =, 24 V~ en 110 V~ f 8,50

Siemens schaltrelais 220 V f 4,75

Siemens minipolrelais 1 en
2 × om f 4,50

Siemens klein hoekanker-
relais f 1,75

Muntautomat met elektrisch
uurwerk f 4,75

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
NIEUWE HOOGSTRAAT 10
64 35 91

ELCO'S

2 × 32 μF 150 V	f 0,50
2 × 100 μF 350 V	f 1,75
3 × 100 μF 300 V	f 1,75
200 + 50 + 25 μF, 350 V . . .	f 1,75
200 + 100 μF, 350 V	f 1,75
200 + 200 μF, 300 V	f 1,75
100 + 50 μF, 350 V	f 1,50
200 + 50 + 50 μF, 350 V . . .	f 1,75
3750 μF, 70 V	f 4,75
8000 μF, 8/10 V	f 3,50
70 000 μF, 13 V	f 5,75
250 μF en 300 μF, 15 V, resp. f 0,40 en f 0,50	

METAAL- PAPIERCONDENSATOREN

4,1 μF, 220 V~	f 4,25
1,4 μF, 380 V~	f 0,95
2,7 μF	f 1,50

Doopwikkeld., 0,15 μF, 250 V	f 0,25
Doopwikkeld. 0,5 μF, 750 V . . .	f 0,40
Elconda, 0,68 μF, 500 V~ . . .	f 0,50

FM-TUNER

Görler FM-tuner m. ECC85	f 8,50
Transistor FM-tuner, Blau- punt	f 14,75

TRANSFORMATOREN:

Dubbele uitgangstransforma- tor voor 2 × ECLL800	f 7,50
Transistoruitgang, 1 × OC74 . . .	f 1,95
Netvoedingstrafo's voor radio 60 mA, cegelijk- richting	f 6,50
100 mA, buisgelijkrichting . . .	f 8,50
Zendervoedingen 2 × 500 V, 250 mA	f 24,75
Verhulstrafo's 400, 500 en 600 W	f 14,—

Uitgangstrafo's voor 2 × TF80, 2 × AC117, 2 × AC121	f 2,50
Microfoontrafo 50-20 000 Ω	f 0,75
Balansuitgang v. 2 × GFT4112 . . .	f 2,75
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftak- kingen	f 5,75
Sennheiser dynamische mi- crofoon	f 14,75

Neonlampjes	f 0,25
Buitendeur-intercom met zoe- mer	f 29,50
Wolke prof. stereokoppen	f 7,50
Wolke 4 sp. combikoppen	f 9,75
Wolke 4 sp. wiskoppen	f 5,75
Grundig wiskop, 2 sp.	f 3,75

Schneider, opneem- en weer- geefkoppen, 2 sp., 80 Ω	f 3,75
Bandrec. motoren AEG 220 V	f 9,75
Papst recordermotoren 42 V	f 11,50
Töller recordermotoren	f 9,75
E.M.I. dubbele motoren	f 24,75
Band-dozen, 13, 15 en 18 cm per stuk	f 0,75
Flits elco's voor Braun	f 2,75
Netsnoer met steker 1,5 m	f 0,75

Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band	f 1,75
---	--------

Bandrecorderteller met nul- instelling	f 2,95
---	--------

Bandhaspels, 13 en 18 cm voor recorder, per stuk	f 0,75
---	--------

SNAREN v. Grundig band- recorder type TK20, per stuk	f 0,75
---	--------

Snaren voor Philipsrecorder EL3516, per stuk	f 1,75
---	--------

Lorenz grammofonmotoren, 4 snelheden, compleet met plateau	f 9,75
--	--------

AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V~	f 3,75
Speelgoedmotor 4½ V	f 1,50

Draagbare Japanse 3 transis- torrecorder compleet met mi- crofoon, batterijen en oor- telefoon alleen voor spraak	f 47,50
--	---------

RECORDERBAND

15 cm LP 360 m in doos	f 6,50
15 cm DP 540 m	f 9,75
18 cm N 360 m	f 6,50
18 cm LP 540 m	f 9,75
18 cm DP 720 m	f 12,50

Speciale aanbieding

18 cm N 360 m	f 4,75
-------------------------	--------

Kleine houten radiokastjes 40 × 15,5 × 15 cm, ideaal voor luidsprekerkastje	f 4,75
---	--------

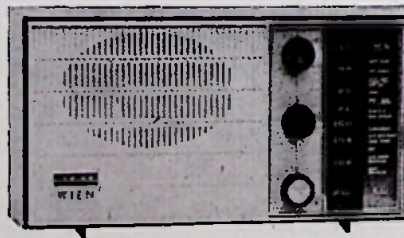
Europhon 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot mo- del, met auto-antenne-aanslui- ting	f 62,50
--	---------

Autoradio, Murphy, als bin- nenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compleet	f 89,50
--	---------

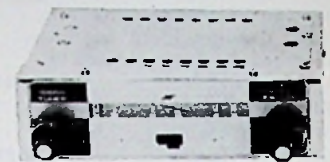
Auto-antenne, inzinkbaar met slot	f 13,50 en f 14,75
--	--------------------

Auto-raam-antenne	f 7,50
-----------------------------	--------

Auto-dakrand-antenne	f 7,50
--------------------------------	--------



5 buizenradio AM-FM, merk
Wien, groot model f 79,50

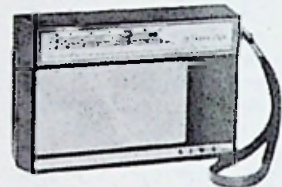


Autoradio MG 6 V met inge-
bouwde luidspreker f 99,50

Autoradio als boven met druk-
toetsen en aparte luidspreker f 124,50

Auto portable met uitschui-
f-antenne en batterijen com-
pleet met slede voor montage
onder dashboard f 134,50

Reela autoradio voor inbouw,
6 of 12 V min aan massa met
apartepeaker in kastje LG en
MG f 62,50

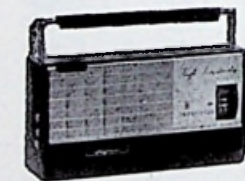


Aiwa,
10 transistor
MG, LG +
FM, afm. 16
× 11 × 4 cm
f 74,50

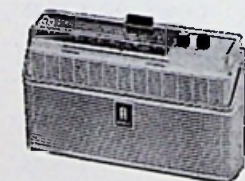
Transistor AM-FM radio merk
Aiwa f 94,50

Slede voor portable radio's f 12,50

Nordmende clipper midden-
golf en FM f 84,50



8-transistor-
radio
met pré-selec-
tie f 66,50



Reela 7-tran-
sistorradio, MG
en LG, middel-
groot mo-
del, met auto-
antenne-aanslui-
ting f 62,50

Moderne radiotoestellen in
teak gefineerde kasten met
FM, groot model f 149,50

**10 transistorradio
met MG, FM en
luchtvaartband f 84,50**

Telef.
6 4494

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
NIEUWE HOOGSTRAAT 10
64 35 91

- Diverse cassette-recorders, Japans fabrikaat, eenvoudige uitvoering, compleet met toebehoren f 139,50
- Uitvoering met indicatiemeter, compleet met toebehoren f 144,50
- Cassettes voor cassetterecorders 60 min. f 5,50
- Bandrecorder, Telefunken M105, dubbelspoor, 2 snelheden compleet met band en aansluitkabel f 245,—
- Aiwa transistor bandrecorder capstan-drive, compleet met toebehoren f 109,50
- Mini-radio 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkelcadmiumcellen f 29,75
- Graetz Flip, 10 transistor AM, FM f 74,50



- Moderne oscillograaf, afm. 11 x 19 x 32 cm, 3 inch buis, bandbreedte 5 Hz - 1 MHz, gewicht 5 kg, tijdbasis tot 100 kHz, ingangsgevoeligheid verticaal meer dan 1 V_{pp}/cm, horizontaal meer dan 3 V_{pp}/cm, 220 V f 245,—
- DRUKTOETSEN** als in radio's: 4, 5 of 6 toetsen f 1,—
- 3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,—
- Golfschakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
- 2 x 4 toetsen afzond. lossend f 3,75
- Diverse radioknoppen, per 10 stuks f 1,—
- Omsch. drukt. UHF op VHF f 0,75
- Polyester giethars om modellen te gieten, complete set f 6,50
- Dicteer-apparaat DG4 compleet met handmicrofoon f 129,50
- Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m, 3-aderig snoer + steker ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—
- Afstandsbediening Lorenz, voor TV f 2,50

- Pot.meters diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks f 4,—
- Draadgewonden pot.meters: 10 000 Ω f 1,—
- Losse telefoonhoorns f 2,50
- Telefoon-afluisterversterkers met transistoren klein model f 19,50
- Savbit Ersin-Multicore solder op spoelen van 3,1 kg f 45,—

ANTENNEVERSTERKERS
voor kan. 35 tot 48 met 2 transistoren merk Stolle compleet met voeding f 74,50

- Diverse transistor Heatsinks f 2,50, f 4,50, f 6,50 en f 8,50
- Draadgewonden instelpotmeter 2,2 Ω f 0,50
- 6-polige Hirschmann steker klein model, compleet 2 delen f 1,25
- Telefoonversterker met diverse relais f 4,75
- 4 transistor walkie-talkie f 49,50
- Reikwijdte ca. 500 m in open veld.
- 9 transistor walkie-talkie, merk Toshiba, vermogen 0,3 W f 285,—
- Walkie-talkie voor grote afstand f 169,50
- 50 keramische C's + 50 R's f 2,50
- 3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug f 1,75
- Duo-C 2 x 500 pF f 0,85
- 9 kHz filter f 0,75
- Europhon. radio-chassis met beschadigingen f 9,75
- Printplaat van goede kwaliteit 44 x 64 cm 1½ mm dik f 3,25
- 38 x 10 cm 2 mm dik f 0,75
- Garrard grammofoon met ingebouwde versterker, op teak sokkel f 124,50
- Transistor-stereo-versterker 2 x 4 W, audiosonic f 94,50
- Amroh „Step by Step” bouwdozen. No. 1 f 4,75 diode ontvanger. No. 2 f 8,— diode ontvanger met 1-traps versterking. No. 3 f 9,75 diode ontvanger met 2-traps versterking.
- Materiaal voor CAS, plug passend op Siemens f 1,75
- Toestelfilter f 3,—
- Coaxkabel, soepel met meter f 0,50

- Kofflemolen 220 V f 8,75
- Speciale aanbieding
- 18 cm bandhaspels, per stuk f 0,25
- per 10 stuks f 2,—
- per 100 stuks f 15,—
- Siemens telefoonapparatuur
- A luidspreker f 25,—
- B microfoonpaneel f 40,—
- C schakelpaneel met 10 relais f 65,—
- D telefoonapparaat f 25,—
- E versterker f 150,—
- Ferrietstaven, 200 x 10 mm met spoelen f 1,75
- Complete transistor recorder versterker, met 4 transistoren + schema f 17,50
- Scoopkasten 40 x 35 x 25 cm, zonder front, met handvat, blauw gelakt f 9,75
- Indicatiemetertjes circa 20 x 30 mm horizontaal 400 μA f 4,75
- Adapters voor transistorapparaten 6 V, 200 mA, gescheiden van lichtnet, 220 V, per stuk f 12,50
- 4-pens. trillers, 12 V f 2,50
- Complete trillerunits 6 V input, 250 V = uit f 19,50
- Link FM-zender en ontvanger 70 - 110 MHz 110 V compleet met buizen zonder kristal, gewicht 50 kg f 125,—
- Tijdbasis vertragsapparaat, Philips kan met iedere oscillograaf voorzien van externe horizontale ingang en externe synchronisatie-ingang en eventueel Z-asingang gebruikt worden. Vertragingstijd afleesbaar met 3 cijferbuizen, netspanning 110-245 V instelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 x 21,5 x 30, compleet met netsnoer, aansluitkabels en handleiding f 245,—
- Telefunken dyn. mike TD9 f 16,50
- Sennheiser N7 f 18,50
- Sennheiser staafmodel met steun f 19,75
- Primo kristalmike M127 f 9,75
- Inbouw-grammofoon met stereo-element f 42,50
- P.E. wisselaar op voet met stereo-element f 99,50
- Grammofoon merk Europhon met versterker in koffer, 3 snelheden f 79,50
- Stereo koptelefoon 25 - 15 000 Hz, 8 Ω f 27,50

SPECIALE ANTENNEVERSTERKERS

ontwikkeld voor de randgebieden
o.a.

* UHF breedband k 21 - 60

versterking 16-22 dB, prijs incl. voedingseenheid f 92,41
meerprijs ingebouwde sperkring f 7,50

* UHF breedband k 35 - 48

versterking 22 dB, prijs incl. voedingseenheid f 98,—

* Speciale Wesel/Kleef versterker

samengestelde kanaalversterkers gepiekt op de kanalen 35 - 46 - 48
zeer hoge versterking 26-30 dB, ruisget. 4 - 6 kto, prijs incl. voedingseenheid . . . f 137,50
met deze versterker wordt geen last ondervonden van het door elkaar heenglopen van beelden (zgn. kruismodulatie)

* UHF el. afstembare versterker type RB45

elektronisch op afstand afstembare ant.verst. voor de kan. 21-60
versterking 18 - 26 dB, ruisgetal 4-6 kto
prijs incl. voeding- en regelenheid . . . f 167,86
ook hier geen last van kruismodulatie.

bovengenoemde versterkers zijn bedoeld voor mastmontage

de prijzen zijn bruto excl. 12 % BTW.

SCHRADER ELECTRONICA

Van Eeghenstr. 4, Amsterdam-Z. Tel. (20) 79 65 09

„TOPMASTER" GELUIDSBAND, met LEVENSLANGE GARANTIE

Langspeelband PVC

550 m 18 cm spoel f 9,75
365 m 15 cm spoel f 8,75
275 m 13 cm spoel f 6,50

Extra-LSP.band, polyester

730 m 18 cm spoel f 14,95
540 m 15 cm spoel f 10,75
365 m 13 cm spoel f 8,75

Triple play band, polyester

1080 m 18 cm spoel f 21,75
730 m 15 cm spoel f 17,45
550 m 13 cm spoel f 12,75

Onze geluidsbanden bevatten het aangegeven aantal meters. Onze geluidsbanden zijn zonder las en zijn dus niet samengesteld uit verschillende stukken. De oxyde laat niet los. Als drager wordt de beste kwaliteit voorgerekt polyester gebruikt. Onze banden rekken dus niet. Bij 10 stuks 10 % korting.

RADIO PEETERS N.V.

v. Woustr. 74-82-84, Amsterdam Z. Tel. 76 03 33
(4 lijnen). Postgiro 128037

Bij girering vooraf FRANCO toezending

GERLACH TV ENSCHEDE

OLDENZAALSESTRAAT 40 TELEFOON 05420-10601

Silicium zenerdioden

250 mW, 2 - 2,3 - 3,3 - 3,9 -
4,7 - 5,6 - 6,2 - 6,8 - 8,2 - 10 -
12 - 14 - 15 V, per stuk . . . f 0,75
10 stuks à f 0,70 - 100 stuks à f 0,60
1 W gekoeld 2 W

12 - 14 - 15 V
3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 -
12 - 15 - 22 - 27 V, per stuk . f 0,95
10 stuks à f 0,90 - 100 stuks à f 0,80
4 W gekoeld 10 W

4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 -
15 V, per stuk f 1,95
10 stuks à f 1,75 - 100 stuks à f 1,50
Assortiment silicium planar vermogenstransistoren, o.a. BC 115 - 116 - 117 - 145. 30 stuks voor slechts f 5,59

Assortiment silicium planar HF transistoren o.a. BF175 - 2N2221 - 2N995. Totaal 30 stuks . . . f 4,85
Assortiment silicium planar transistoren gepaard. BC132 - BC171, 10 x NPN type, 10 x PNP type, BC116 - 153, voor slechts . . f 4,85
TV gelijkrichtcellen BY235

Per stuk f 1,25
Per 10 stuks à f 1,10
Per 100 stuks à f 0,85

Brugcellen

B250C100Si f 2,25
B50C800Si f 2,95

B30C1000/800 f 3,95
B30C150 f 1,75
B80C2200 f 3,95

Weer voorradig
Silicium planar transistoren
30 stuks, o.a. BC107, 108, 109, 135 en BF175 f 4,85

Dioden
BA100 per 10 stuks f 1,—
Nagalmunit. Ingang 5 - 15 Ω. Uitgang 10 kΩ, freq. 100 - 6000 Hz - vertr.tijd: 30 ms, nagalmduur: 2,5 s. In metalen huis met rubberbevestiging . . f 12,50

Elco's
250 μF 50 V f 0,95
500 μF 20 V f 0,95
1000 μF 12 V f 1,25
1000 μF 15 V f 0,90
1000 μF 25/30 V f 1,45
1000 μF 35/40 V f 1,45
2500 μF 15/18 V f 1,60
2500 μF 35/40 V f 2,95
2500 μF 70 V f 5,50
5000 μF 35/40 V f 4,85

Modulen 20 mm Ø x 25 mm
Toengenerator, bedrijfssp. 4-12 V. Lsp. aansl. 3 - 8 Ω, freq. regelbaar tussen 150 - 10 000 Hz, 2 sil. transistoren, m. aansl.schema f 4,75

Metronoom, bedrijfssp. 3 - 12 V. Lsp. aansl. 3 - 8 Ω, freq. regelbaar tussen

20 - 300 tikken per min. 2 sil. transistoren, m. aansl.schema . . . f 4,75

Pulsgever, bedrijfssp. 5 - 7 V, aansl. waarde lampen 6 V, 2,4 W. Aansl. waarde relais max. 250 mA, 2 sil. transist. puls freq. 20 - 90 p. min. f 4,75

Lichtgev. schak., bedrijfssp. 6 - 8 V, met fotocel en 2 transistoren met aansl. schema f 7,50

Assortimenten

Condensatoren courante waarden 75 - 1000 V, 50 stuks . . . f 3,80

Keramische condensatoren 50 stuks f 3,40

Styroflex condensatoren 50 stuks f 3,40

Weerstanden 1/4 + 1/2 W 100 stuks f 3,40

Elco's laagspanning 5 - 20 W, div. waarden, 25 stuks . . . f 3,40

Vermogensweerstand 5 - 20 W, div. waarden, 25 st. f 3,40

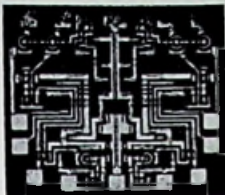
Instel potentiometers div. waarden, 25 stuks f 3,40

Printplaatjes, plm. 8 stuks plm. 8 x 10 cm f 3,40

Trafo 220/7 V, 1 A, klein model f 4,60

Postorders onder rembours of bij vooruitbetaling.

VAN DAM ELEKTRONICA



Rotterdam-Noord
Snellemanstraat 10/11
bij Zwaanshals
Tel.: 010 - 24 34 97 - 24 08 12
Administratie: - 24 55 16
Postgiro: 295550
Postbus: 3149

Amsterdam
Reguliersgracht 105
Bij Frederiksplein
Tel.: 020 - 24 89 67
Postorders alleen via
Postbus 3149 te Rotterdam

Verzendkosten en -risico voor rekening koper; levering onder rembours. Alle leveringen zijn incl. 12 % BTW, welke desgewenst apart wordt gespecificeerd. Postorders en correspondentie te richten aan onze zaak te Rotterdam, Postbus 3149!

Nieuwe halfgeleiders :

Type	NPN/PNP	V _{co} volt	V _{ch} volt	I _c mA	I _b mA	P _c mW	H _{FE}	F _t MHz	I _{cbo} nA	Prijs
2N2905A	PNP	60	5	600 m	—	3 W	100 - 300	200	10	f 4,—
2N5320	NPN	75	7	2 A	1 A	10 W	30 - 130	50	0,5 u	f 8,40
2N5322	PNP	75	7	2 A	1 A	10 W	30 - 130	50	0,5 u	f 11,40
BC159b	PNP	20	5	100	5	200	125 - 500	150	1	f 1,40
BC251b	PNP	45	5	100	5	200	240 - 500	300	0,2	f 2,30
BF117	NPN	140	5	100	5	1,27 W	25 - 120	80	—	f 3,50
BFY56	NPN	55	5	500	—	5 W	> 70	—	50	f 4,75
BFX41	PNP	45	5	500	—	5 W	65	—	50	f 6,60
TIP29	NPN	40	5	1 A	400	30 W	40 - 200	3	1 mA	f 6,—
TIP29A	NPN	60	5	1 A	400	30 W	40 - 200	3	1 mA	f 8,40
TIP30	PNP	40	5	1 A	400	30 W	40 - 200	3	1 mA	f 6,75
TIP30A	PNP	60	5	1 A	400	30 W	40 - 200	3	1 mA	f 9,40
40314	NPN	40	2,5	700	200	5 W	70 - 350	100	250	f 3,75
40317	NPN	40	2,5	700	200	5 W	40 - 200	—	10 u	f 4,75
40594	NPN	95	4	2 A	1 A	10 W	70 - 350	—	—	f 10,70
40595	PNP	95	4	2 A	1 A	10 W	70 - 350	—	—	f 10,70

Thyristoren:	PIV V	I _{f cont.} A	I _f piek A	I _g piek A	P _g W	I _{gt} mA	V _{gt} V	I _{ho} mA	Prijs
MCR2305/6	400	8	80	2	5	20	0,2 - 1,5	25	f 15,50
Triacs:									
WI540A	400	10	80	5	5	50	3	50	f 34,—
C50D	400	15	100	—	10	—	3	50	f 40,—

Voor verdere gegevens en prijzen halfgeleiders zie onze advertenties in de januari- en februari-uitgave van dit blad.

Verwacht omstreeks 1 april

SCIENCE FICTION AMPLIFIER

Bouwpakket voor 3 W eindversterker met operationele versterker SN72709BN.

Technische gegevens:

Ingangsimpedantie:	10 kΩ	Frequentiebereik	
Uitgangsimpedantie:	4—7 Ω	met ingangscapacitor 1 μF:	20 Hz tot 40 kHz
Ingangsgoedigheid:	300 mV _{eff}	zonder ingangscapacitor:	DC tot 40 kHz
Uitgangsvermogen:	3 W _{eff} (5 W piek)	Voedingsspanningen:	+ en -14 V

Bouwpakketten zijn incl. print en elektronische componenten.

PRIJZEN: mono excl. voeding f 22,50
stereo excl. voeding f 45,—
stereo incl. voeding f 65,—



IJ-TUNNEL

DE VRIES „PICKUP“ ELECTRONICA nu plm.
5 min. rijden uit centrum van Amsterdam.
Ruime parkeergelegenheid ter plaatse.

DE VRIES - PICK-UP introduceert

CLASSIC CUSTOM

Wat is CLASSIC CUSTOM?

Een systeem voor draadloze afstandbesturing met de volgende kenmerken:

DIGITAAL - PROPORCIONEEL - SIMULTAAN - MAXIMAAL 6 FUNCTIES

Zenderset bestaande uit:

Epoxyglasprint voorzien van lood-tinlaag met alle daarvoor benodigde onderdelen, dus ook speciale trimmers, gewikkelde geëpoxeerde spoelen, halfgeleiders enz. f 110,—

Al naar gelang het gewenste aantal functies kan een keus worden gemaakt uit onderstaande onderdelen:

- Kruisknuppel voor 2 functies op 1 stick, compleet gemonteerd met pot.meters van 5 kΩ. Fabrikaat SIMPROP f 45,—
- Stuurknuppel voor 1 functie. Compleet gemonteerd met tandempot.meter voor trim f 19,95
- Stuurhevel voor extra functie plus pot.meter en montagebeugel. Deze combinatie is bedoeld voor een functie welke niet continu gestuurd behoeft te worden f 4,75
- Antenne met verlengspoel f 11,—
- Indicatiemeter voor HF-afstraling en accuconditie f 3,95
- DEAC-accu 7/500 DKZ, voldoende voor minimaal 3 uur continuegebruik f 52,—

Aanbevolen stuurknuppelcombinatie zijn voor een:

- 1-functiezender: 1 enkele stuurknuppel.
- 2-functiezender: 2 enkele stuurknuppels of 1 kruisknuppel of 1 enkele stuurknuppel plus een extrafunctiehevel.
- 3-functiezender: 1 kruisknuppel plus 1 enkele stuurknuppel of 2 enkele stuurknuppels plus een extrafunctiehevel.
- 4-functiezender: 2 kruisknuppels of 1 kruisknuppel plus 1 enkele knuppel plus 1 extrafunctiehevel.
- 5-functiezender: 2 kruisknuppels plus 1 extrafunctiehevel.
- 6-functiezender: 2 kruisknuppels plus 2 extrafunctiehevels.

In de loop van april wordt dan tevens leverbaar een kast waar de gehele zender kan worden ingebouwd. Uitgevoerd in aluminium met daarop krasbestendige epoxylak.

Ontvangerset bestaande uit:

Epoxyglasprint met lood-tinlaag, plus alle onderdelen, dus ook gewikkelde geëpoxeerde spoelen, MF-trafo's enz. Deze superhet.ontvanger is ook geschikt als afuisterontvanger en bovendien bruikbaar voor andere systemen, zoals relais of escapement besturing. Voedingsspanning 4,8 V f 45,—

Decoderset bestaande uit:

Epoxyglasprint met lood-tinlaag plus alle onderdelen zoals miniatuur contrasteker voor 4 servo's, accusteker, soepel draad 7 kleuren, krimpkaus enz. f 55,—

Ontvanger en decoder kunnen samen in een doosje worden gemonteerd, zodat daarmee de kleinste 6-kanaalontvanger wordt verkregen welke momenteel in de handel is.

- Set kristallen, leverbaar in 1 van de 6 nieuwe frequenties f 29,50
- Tevens leverbaar accuset voor ontvangerset en servo's, bestaande uit 2 maal 2/500 DKZ accu, dubbelpolige schuifschakelaar met dubbele contacten, miniatuur contrasteker, soepel draad en krimpkaus f 33,90
- Dezelfde set, maar met 4,8 V accu, 250 mAh f 11,95

Servoset bestaande uit SIMPROP D-502 mechaniek met pot.meter (los verkrijgbaar f 39,50), epoxyglasprint met lood-tinlaag met daarbij alle onderdelen, om een nauwkeurig werkende servo met grote trekkracht te bouwen. Tevens worden bijgeleverd tules, draad, steker en krimpkaus f 79,50

Map met schema's en bouwaanwijzingen voor het hele systeem f 10,—

HALFGELEIDER PRIJZENGIDS

Silicium-Bruggelijkrichters

		V_{rms}	V_{Div}	$I_{afr} \text{ } ^\circ\text{C}$	I_{source}	
PN4210	f 2,90	140 V	200 V	1 A 50°	30 A	10 mm Ø epoxy print
PN4310	f 2,95	280 V	400 V	1 A 50°	30 A	10 mm Ø epoxy print
PN4405	f 2,20	400 V	550 V	0,5 A 50°	15 A	10 mm Ø epoxy print
PN4410	f 3,50	400 V	550 V	1 A 50°	30 A	10 mm Ø epoxy print
PN4510	f 3,95	580 V	800 V	1 A 50°	30 A	10 mm Ø epoxy print
BSK840C2200	f 3,90	40 V	150 V	4 A 45°	100 A	print en bodemmont.
BSK880C2200	f 4,90	80 V	300 V	4 A 45°	100 A	print en bodemmont.
BSK8250C2200	f 6,90	250 V	750 V	4 A 45°	100 A	print en bodemmont.
BSK3500C2200	f 10,90	500 V	1500 V	4 A 45°	100 A	print en bodemmont.

Printbrugcellen

B30C90	f 1,40	30 V	—	90 mA 25°	100 mA	} ge- koeld
B30C100	f 1,50	30 V	—	100 mA 25°	150 mA	
B30C100/150	f 1,85	30 V	—	100 mA 25°	150 mA	
B30C150	f 2,—	30 V	—	150 mA 25°	250 mA	
B30C150/250	f 2,15	30 V	—	150 mA 25°	250 mA	

Voor de Elektronicawinkel vragen wij een

COMMERCIEEL MEDEWERKER

die zal worden belast met afwisselende werkzaamheden.

1. Verkoop en verkoopbevordering van ons componenten- en meetinstrumenten-programma.
2. Assistentie in interne organisatie en samenwerking.

Goede vooruitzichten i.v.m. nieuwe activiteiten.

Vereist: Middelbare schoolopleiding. Grote belangstelling voor elektronica.

Sollicitaties richten aan de heer Van de Ven, tel. 020 - 6 93 21, na 6 uur 02980 - 6 75 77, of na 6 uur de heer De Vries, tel. 02990 - 4600.

Silicium-dioden		V_{rms}	V_{piv}	$I_{afr} \text{ } ^\circ\text{C case}$	I_{source}	
ESK/01	f 0,65	40 V	200 V	1 A 45°	50 A	epoxy-print
per 100 st.	f 49,—					
ESK1/02	f 0,90	80 V	200 V	1 A 45°	50 A	epoxy-print
per 100 st.	f 65,—					
ESK1/12	f 1,50	600 V	1200 V	1 A 45°	50 A	epoxy-print
per 100 st.	f 95,—					
1EB20A	f 3,50	200 V	250 V	1 A 150°	35 A	schroefbevestiging
				3 A 50°		
				25 A 100°		
1EC10	f 9,50	70 V	100 V	1 A 40°	30 A	epoxy
TR02E	f 0,60	100 V	150 V	800 mA 70°	30 A	metal can.
TR11A	f 0,80	450 V	600 V	1 A 40°	30 A	epoxy
TR11E	f 0,75	450 V	650 V	800 mA 70°	30 A	metal can.
TR22A	f 0,95	800 V	1250 V	1 A 40°	30 A	epoxy
TR22E	f 0,90	800 V	1250 V	3 A 50°	35 A	schroefbevestiging
ECO241	f 2,95	75 V	150 V	1,5 A 50°	30 A	metal can.
2SA100	f 1,95	100 V	150 V	15 A 150°	60 A	presfit kathode kraag
1N3492R	f 5,25	70 V	100 V	15 A 150°	60 A	presfit anode kraag
1N3492	f 5,25	70 V	100 V	18 A 150°	100 A	presfit kathode kraag
AD102R	f 6,25	150 V	200 V	18 A 150°	100 A	presfit anode kraag
AD102	f 6,25	150 V	200 V			

V_{rms} = effectieve waarde van de aansluitspanning
 V_{piv} = toelaatbare piekspanning
 I_{afr} = grootst mogelijke continue stroomafname
 I_{source} = niet repeterende piekstromaafname (meestal gegeven voor een halve periode)

Silicium-brugcellen

B40C400	f 1,80	voor print en bodemmontage
B40C800	f 2,45	voor print en bodemmontage
B40C1200	f 2,55	voor print en bodemmontage
B80C800	f 2,75	10 mm Ø printmontage
B100C1000	f 2,85	10 mm Ø printmontage
B280C600	f 4,95	BY123

Meetcellen voor Universeelmeter 3 en 4 pens. f 2,15

DE VRIES-ELEKTRONICA

ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N)
 TELEFOON 020 - 6 93 21

Postorders onder rembours, niet beneden f 15,—.
 10 min. van Centraal Station, via IJ-uitgang, Tolhuispont, buslijn, 2e halte.

Via Coentunnel, direct rechtsaf ± 8 min. rijden.
 Via IJ-tunnel ± 5 min. rijden.

Ruime parkeergelegenheid ter plaatse.



Technische Hogeschool Delft

Bij het Laboratorium voor Aëro- en Hydrodynamica van de afdeling der Werktuigkunde kan worden geplaatst een

Elektronicus

die zal worden belast met het samenstellen van meetopstellingen uit bouwelementen, het ijken en beproeven van meetapparatuur alsmede met het assisteren bij problemen van elektronische aard.

Vereist: diploma MULO-B en diploma radiomonteur of daaraan gelijkwaardig diploma. Leeftijd tot ± 24 jaar.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemings in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. D 6919/84 396 in de rechter bovenhoek van de sollicitatiebrief.

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmaal per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60

Aangeboden

CENTRALE-ANTENNE-SYSTEMEN voor alle kanalen in transistoruitvoering. Goede beeldkwaliteit, lage stroomkosten, billijke prijzen en 2 jaar garantie. Mogelijkheden voor 2 tot 200 aansluitingen op één antenne. Van Meeuwen Antenne Techniek. Heukelum (Z.H.). Tel. 03451 - 3016.

Micro-Ipa speciaal voor het solderen van prints. N.V. Gesto - Amsterdam.

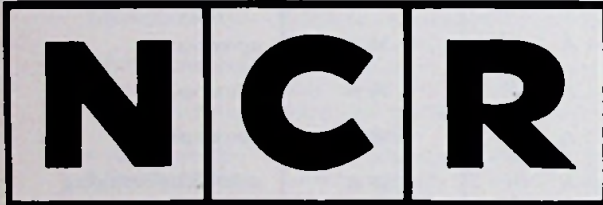
EUROVOX gitaar-zanginstall. eindeloos. Bel 08800 - 2 35 14 om folder Radio Europa, Stijn Buysstraat 5, Nijmegen.

DRAAGB. ZEND-ONTV. W.S.-A510 / 2 - 10 MHz, met alle toebehoren en documentatie f 75,-. Tel. 04700 - 1 36 12. Na 18.00 uur.

X-TALLEN $\pm 2,2$; $\pm 2,8$ en 6 t/m 6,4 MHz. Vraagt lijst. Prijs f 5,- per stuk. J. C. v. Leijden, Houtrijkstraat 89, Amsterdam.

DOCUMENTATIEBOEK van BC603/604 met schema's f 15,-. Reserve buizen van BC603/604, 19 set, BC1306. Trafo's 220 V, sec. 12 V - 5 A f 12,50. Veldsterktemeter 100 - 160 MHz f 24,50. Collins ontv. 1,5 - 12 MHz f 72,90. 3 antennes van 1,3 m lang, in tas f 11,20. Ontv. W.S.52, 1,7 - 16 MHz, 3 banden f 175,-; W.S.62 zonder zendspoel 1,6 - 10 MHz f 60,-. Antenne 5 m met voet f 30,-. Aggregaten 12 V - 300 W en 24 V - 36 A. Geloso versterker 12 V DC, ± 20 W, met microf. 2 speakers enz. compleet f 550,-. Alles incl. BTW. Verzendingen onder rembours. **DUMP-SHOP**, Voorstraat 449 - 451, Tel. 01850 - 3 46 84, Dordrecht.

SLOOP-TV's vanaf f 15,-, in de staat zoals wij ze ontvingen. Verzending onder rembours. Radio-Service Rebel, Havenstraat 42-44, Bussum. Tel. 02159 - 1 49 76.



THE NATIONAL CASH REGISTER COMPANY
zoekt voor het Europese Engineering Laboratory een:

Middelbaar elektronicus

voor de afdeling Special Projects. Het betreft elektronisch werk met computer periferie-apparatuur, die moet worden onderzocht, verbeterd of aangepast aan nieuwe eisen, alsmede het eventueel ontwikkelen van nieuwe interfaces.

Dit zelfstandige werk vereist een kritische instelling en een goede kennis van elektronica en van de Engelse taal.

Opleiding NERG Elektronicus is tenminste noodzakelijk.

Sollicitatie te richten aan:

NCR Engineering Laboratory
Drommedarislaan 17, Post Box 3024, Utrecht.



Technische Hogeschool Delft

Bij het Laboratorium voor Transporttechniek van de Afdeling der Werktuigbouwkunde kan worden geplaatst een

Elektronicus

die zal worden belast met het ontwikkelen van elektronische meetmethodieken en apparatuur voor het experimenteel wetenschappelijk onderzoek aan transportwerktuigen, alsmede met het assisteren bij het elektronisch verwerken van meetresultaten op analoge en digitale computers. Voor de bouw en het onderhoud van apparatuur is een technicus beschikbaar.

Vereist: diploma HTS of hoger elektronicus, terwijl kennis van rekstrookmeetmethodieken zeer op prijs wordt gesteld.

Aanstelling en bezoldiging zal geschieden in het rangstelsel der technische ambtenaren. AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool. Directe opnemings in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr D 6905/82470 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

Wegens beëindiging hobby:
PARTIJ ONDERDELEN:
trafo's, draaitafel, p.u.-versterker, KSB VCR 97, galvanometers, enz. Totaal ca. 50 kg. Prijs f 100 (verzendingkosten voor koper). O. J. Roseleur, J. P. Heyestr. 6, Hazerswoude-Rijndijk.

IN- EN VERKOOP van gebruikte TV's, radio's, bandrecorders en pickups. Bel of schrijf naar N.V. TV, Binnen Wieringerstr. 12, Amsterdam. Tel. 020 - 22 72 72 en 94 61 00.

Gevraagd

Tegen redelijke prijs stel „STEIGEISEN” of boomschaatsen. Graauw, Ribeslaan 6, Apeldoorn. Telefoon 05760 - 2 07 55.

Voor 2000 - 2500 MHz ontvangst, TUNER, converter of signal generator. Telefoon 02154 - 5505 v. 18 - 20 uur.

Grundig **BANDRECORDER** TK-5. Bellen 08800 - 2 45 66 of br. onder no. RE 2033 bureau dezer.

ALFRA

Weegwerktuigen en Elektronica

BLADEL

Deel uitmakend van V.M.F. / Stork-Werkspoor

In verband met onze groeiende activiteiten zoeken wij een:

Bedrijfsleider

voor de afd. Elektronica

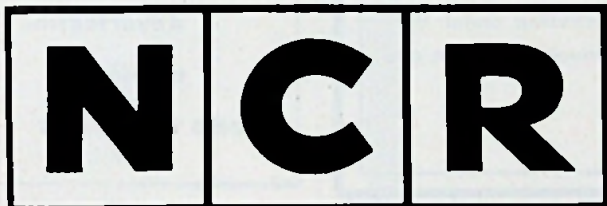
Deze afdeling ontwerpt en produceert variabele besturingssystemen voor productiebeheersing.

Wij denken aan een Elek. HTS-er (of met een gelijkwaardige opleiding), die ervaring heeft in de produktie van digitale elektronische apparatuur voor industriële toepassing.

Voor huisvesting kan worden zorggedragen.

Kandidaten, die gaarne zelfstandig aan een goede organisatie werken voor het produceren van bedrijfszekere apparatuur, nodigen wij uit een eigenhandig geschreven sollicitatie met vermelding van gegevens over opleiding, ervaring en persoon, onder bijvoeging van een pasfoto en vermelding van verlangd salaris te richten aan:

Directie Alfra Weegwerktuigen - Elektronica, Rondweg, Bladel.



Het Europese Engineering Laboratory van
THE NATIONAL CASH REGISTER COMPANY
zoekt een

Elektronicus

voor de afdeling Character Recognition. Hij zal onder leiding van de projectleider digitale schakelingen moeten ontwerpen en testen. Er wordt gebruik gemaakt van zeer moderne halfgeleider-technieken. Tenminste een UTS-opleiding is noodzakelijk, alsmede enige ervaring in ontwikkelingswerk.

Deze functie in een zich uitbreidend laboratorium biedt goede toekomstmogelijkheden.

Sollicitaties te richten aan:

NCR Engineering Laboratory
Drommedarislaan 17, Post Box 3024, Utrecht.



Het **DE WEVER**
ZIEKENHUIS
te **HEERLEN**

vraagt voor de werkzaamheden op elektronisch gebied een

HTS-er

Opgeleid en ervaren in elektronica, met belangstelling voor het oplossen van meet-technische problemen op een breed gebied van de medische fysica.

Enige ziekenhuiservaring strekt tot aanbeveling.

Salarisvoorwaarden nader overeen te komen.

Pensioen- en spaarregeling aanwezig.

Sollicitaties te richten aan de Directie, De Wever Ziekenhuis, Henri Dunantstraat 5, Heerlen.

SINT ANTONIUS ZIEKENHUIS - UTRECHT

Op de afdeling ELEKTRO-ENCEPHALOGRAFIE en CLINISCHE NEUROFYSIOLOGIE (Hoofd Dr. A. J. R. Simons) kan worden geplaatst een

Technisch medewerker (HTS-F of -E)

Ook zij, die een diploma hoger elektronicus hebben behaald komen voor deze functie in aanmerking.

De taak van deze functionaris zal o.a. bestaan uit:

- het verwerken van bij patiënten verkregen bio-elektrische gegevens (hersenen-, zenuw- en spieronderzoek) met automatische analyse-apparatuur (special purpose computer);
- de bewerking, berekening en rubricering van de bij analyse verkregen gegevens;
- het zelfstandig ontwikkelen en bouwen van bij dit en ander onderzoek benodigde elektronische hulpapparatuur (integrator, telemetri etc.);
- het uitwerken van methoden tot verdere computerverwerking van de verkregen informatie;
- De controle op de werking en het onderhoud van aanwezige elektronische apparatuur.

Sollicitatiebrieven met opgave van leeftijd, opleiding en ervaring onder vermelding van nummer 6915 te richten aan de afdeling Personeelszaken van ons ziekenhuis, Jan van Scorelstraat 2 te Utrecht.

ADVERTENTIE- OPDRACHTEN VOOR RADIO ELEKTRONICA

dienen uiterlijk 16 dagen voor verschijning in het bezit van de advertentie-afdeling te zijn. Na reservering mag de tekst en het drukmateriaal 1 werkdag na de sluitingsdatum in ons bezit komen. Advertenties die hierna nog binnenkomen worden verschoven naar het volgende nummer.

Radio Electronica verschijnt omstreeks de 1ste en de 15de van de maand.

**Advertentie-
afdeling
Radio Electronica**

FUNK-TECHNIK

N.V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ

Æ. E. Kluwer

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementprijs DM 50 per jaar.

Abonnees op Radio-Electronica krijgen aantrekkelijke reductie

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

Technische tijdschriften

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.
Tel. 0 5700 - 1 07 22, tsl. 234.

ONTVANGEN CATALOGI EN BROCHURES

Incelco - Amsterdam heeft prijsbladen uitgegeven voor Knigs-RF Coaxial cable connectors, RF coaxial components en coaxiale meetkabel.

Bij English Electric Valve verscheen het: „1969 Abridged Valve Data Book”, waar in verkorte vorm de belangrijkste gegevens zijn opgenomen van 600 buizen, voornamelijk industrietypen tot 250 kW en voor frequenties tot 400 GHz. Tevens is een equivalenten lijst voor circa 2000 typen opgenomen. Belangstellenden kunnen gratis een exemplaar aanvragen bij E.E.V. - Chelmsford Essex, Engeland.

Nordmende heeft een zeer fraaie, in vier kleuren uitgevoerde, brochure uitgegeven, getiteld: Alles über Nordmende-Fernseher, HiFi- und Stereoanlagen, Rundfunkgeräte, Kofferradios.

Technische Documentatie 1969, deel 1, uitgave Van Dam Elektronica is geheel gewijd aan digitale bouwstenen.

Selectronic - Amsterdam vertegenwoordigt in ons land McIntosh professionele versterkers, voorversterkers, tuners enz., eveneens Altec Lansing luidsprekersystemen en versterkers. Een serie brochures over deze kwaliteitsprodukten werd ons toegestuurd.

ZAKENNIEUWS

Verhuisd. Ormatu electric, Amsterdam is thans gevestigd: Prinseneiland 13 - 15, Amsterdam.

NEDERLAND



HAARLEM

In verband met de uitbreiding van onze productie van elektronische verkeersregelinstantaties zoeken wij een

WERKMEESTER

voor de

ELEKTRONICAMONTAGE

De functie vereist vooral capaciteiten op het gebied van leidinggeven, organisatie en werkmethode verbetering, gebaseerd op een passende opleiding en werkplaatservaring in de elektronicamontage.

Gewenste leeftijd: van 30 - 35 jaar.

Geboden wordt een zelfstandige positie, werk aan interessante toepassingen van de elektronica en een salariering in overeenstemming met opleiding en ervaring.

Indien nodig kan ter verkrijging van passende woonruimte doeltreffende steun worden verleend.

Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven zullen met discretie worden behandeld door:

de Directie der N.V. „Nederland”,
Donkere Spaarne 22, Postbus 665,
HAARLEM

Cassettes voor Radio Electronica

Door de gewijzigde brocheervorm van Radio Electronica wordt het te kostbaar de komende jaargangen te laten inbinden. In verband hiermede zijn bij ons cassettes verkrijgbaar. Het voordeel is hierbij dat de nummers onmiddellijk na toezending in de cassette kunnen worden gezet. Bovendien bespaart u hiermee de kosten van het inbinden. De prijs van deze cassette bedraagt f 8,90, inclusief verzendkosten en 12 % O.B.

Eventuele bestellingen met vermelding van de jaargang die u wenst te ontvangen zien wij gaarne zo spoedig mogelijk tegemoet.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA - Giro 861221 - Postbus 23 - Deventer





In verband met de snel stijgende afzet van onze elektronische bureau-rekenmachine voor technische en wetenschappelijke doeleinden zoeken wij een

field engineer

Hij zal zelfstandig kontakten moeten leggen met - en voorlichting geven aan (potentiële) afnemers, teneinde verantwoorde verkopen tot stand te brengen. Hij zal daarbij ten volle worden ondersteund door de verschillende diensten van het Amsterdams hoofdkantoor.

De verkoop van de apparatuur hangt vooral af van de inventiviteit, integriteit, inzicht en inzet van deze medewerker. Daarom zullen hoge eisen aan hem moeten worden gesteld. Door ervaring gerijpte commerciële aanleg is daarbij even belangrijk als een stevig begrip voor hogere wiskunde, op basis van een HBS-B opleiding, gevolgd door HTS of enige jaren (universitaire) studie der mathematica. Goede kennis der Engelse taal is onmisbaar. Leeftijd ca. 30 jaar.

Een goede salariëring en aantrekkelijke secundaire voorwaarden worden geboden.

Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven, tezamen met een duidelijk overzicht van opleiding en levensloop, worden gaarne ingewacht door

*Hewlett-Packard Benelux N.V.,
De Boelelaan 1043, Amsterdam-Buitenveldert.*



Voor de verdere ontwikkeling van de verkoop van onze digitale data-systemen vragen wij een

field engineer

Hij zal, ondersteund door de commerciële binnendiensten van het hoofdkantoor, zelfstandig in buitendienst opereren. Het zwaartepunt van zijn werkzaamheden zal liggen op voorlichting inzake - en verkoop van genoemde apparatuur.

Een en ander vraagt een elektronische kennis op hoog niveau, bekendheid met digitale technieken, data-acquisitie en computers, ruime en actieve belangstelling en uiteraard zeer goede contacteigenschappen. Beheersing van de Engelse taal is noodzakelijk. Leeftijd tot 30 jaar.

Alvorens te worden ingezet zal de nieuwe medewerker een gespecialiseerde opleiding krijgen.

Salariëring en bijkomende voorwaarden zullen nader worden besproken.

Eigenhandig geschreven sollicitaties, tezamen met een overzicht van opleiding en levensloop, worden gaarne ingewacht door

*Hewlett-Packard Benelux N.V.,
De Boelelaan 1043, Amsterdam-Buitenveldert.*

HEWLETT  PACKARD
BENELUX N.V.

In onze service-afdeling voor gaschromatografen, integratoren e.a. elektronische analytische instrumenten hebben wij plaats voor

service engineers

Deze zullen - op basis van U.T.S.-E, N.E.R.G., of daaraan gelijkwaardige scholing - een verdere opleiding krijgen, die erop is gericht mettertijd in een buitendienst functie te kunnen optreden.

De dagelijkse werkzaamheden vragen zelfstandigheid, nauwkeurigheid, praktisch inzicht en levendige belangstelling. Kennis van de Engelse taal is nodig. Leeftijd tot 25 jaar.

Salaris en secundaire voorwaarden liggen op goed peil.

Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven met de nodige gegevens worden gaarne tegemoetgezien door de Directie van

*Hewlett-Packard Benelux N.V.,
De Boelelaan 1043, Amsterdam-Buitenveldert.*

Wij vragen:

Voor een onzer filialen een

ERVAREN FILIAALCHEF

met ervaring in de verlichtings- en wasmachinebranche. Liefst met vakdiploma.

Wij bieden:

Een uitstekende salaris- en provisieregeling.
De juiste man krijgt alle mogelijkheden zich te ontplooien.

Brieven onder nummer RE 2034.

Met een personeelsadvertentie in Radio Electronica bereikt u de gehele elektronische sector in ons land.

Boekbespreking

Elektronische Datenverarbeitung und Einzelfertigung.

Planung - Organisation - Kontrolle, door Johann Zuber.
Uitgave: Siemens AG, 1968.
140 pagina's. Pocketuitgave.
Prijs DM 5,-.

Op steeds grotere schaal worden door de industrie computers toegepast om routine-werkzaamheden van de planning, de organisatie en controle van verschillende productieprocessen geheel machinaal uit te voeren.

Dit Siemens pocketboek houdt zich bezig met de problematiek van het gebruik van de computer bij die industrieën, die, in tegenstelling tot de massaproductie, voor individuele klantenopdrachten producten in enkelvoud vervaardigen.

Uitgaande van de organisatorische voorwaarden voor enkelvoudige productie wordt een methode ontwikkeld om met behulp van een computer de berekening en constructie van enkelvoudige producten, de werkvoorbereiding, de productieplanning en het materiaalbeheer in te voeren. Ook worden de naberekeningen in beschouwing genomen, zoals de materiaal- en loonafrekening en de kostprijsberekening.

De opgestelde richtlijnen voor de grootte en de uitrusting van een computerinstallatie vormen tezamen met een rendementsberekening, waarin de kosten en de voordelen bij gebruik van een computer tegenover elkaar staan, de grondslag voor een beslissing in het investeringsbeleid.

C. Glm.

NIUWE UITGAVEN

Vermogensregeling

Theorie en toepassingen van moderne halfgeleiders bij vermogensregeling, door A. J. Derksen. 100 pag's. Uitg. De Muiderkring - Bussum.

Jongens Radio

16c druk - 128 pag's.
Uitg. De Muiderkring - Bussum.

N.V. voorheen RUHAAK & Co.

Afd. Meet- en Regeltechniek
KORTE VIJVERBERG 4 - DEN HAAG

vraagt een

Elektronica-monteur

op UTS-Elektronica-niveau

Enige kennis van de digitale technieken strekt tot aanbeveling.

Leeftijd tot 25 jaar.

Zijn taak zal bestaan uit het repareren en testen van analoge en digitale meet- en regelapparatuur van het fabriekaart Hartmann & Braun AG, Frankfurt/Main in onze service-werkplaats en het bezoeken van onze afnemers voor het zelfstandig opsporen en verhelpen van storingen aan door ons geleverde apparatuur.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan onze afdeling Meet- en Regeltechniek.

Wij zoeken een all-round

**TV- en radio-
monteur**

Wij bieden goed loon en
goede sociale voorzie-
ningen.

Brieven te richten aan
no. RE 2035 bur. v. d.
blad.

Groenpol

Amsterdam

zoekt voor de afdeling Elektronische Mecha-
nische Toepassingen van haar fabriek in
Amsterdam-Noord een

elektronica technicus N.E.R.G.

De betrokken functionaris dient over ruime
praktische ervaring te beschikken en zal zowel
in de binnen- als buitendienst worden ingezet.
Zijn taak zal bestaan uit het repareren van elek-
tronische meetinstrumenten voor laboratoria en
automatische besturingen voor industriële toe-
passingen.

*Zij die aan bovenstaande eisen voldoen kunnen
hun schriftelijke sollicitatie richten aan het
Hoofd van de Dienst Personeel en Organisatie,
Postbus 1188, Amsterdam. S.v.p. bovenaan uw
brief vermelden nummer 307.*



TEKTRONIX HOLLAND N.V.



HEERENVEEN

vraagt enige

ELECTRONICI

voor de Test-afdeling.

functie-eisen:

- radiomonteur n.e.r.g. - of gelijkwaardige opleiding.
- kennis van puls-techniek strekt tot aanbeveling.

functie-inhoud:

- het calibreren en testen van de door ons vervaardigde
oscilloscopen.

sollicitaties:

- met volledige gegevens omtrent opleiding en ervaring te zenden aan
de afdeling Personeelszaken, Postbus 526 te Heerenveen.

Ook bestaat de mogelijkheid telefonisch (05130 - 6405) een sollicitatie-formulier op te vragen.



Telecommunicatie Industrie

Becker n.v.

Telecommunicatie Industrie BECKER N.V., Fabrikante van Communicatie-navigatie en alarmeringsapparatuur etc., zoekt voor haar fabriek te Zeist:

Elektronicus voor het kwaliteitslaboratorium

ervaring op het gebied van de telecommunicatie HF/VHF/UHF.

Opleiding HTS-E of Radiotechnicus.

Leeftijd ca. 30 jaar.

De honorering is overeenkomstig de belangrijkheid van deze functie en wordt jaarlijks aan de hand van geleverde prestaties herzien. Goede sociale voorzieningen, studietoelage.

Sollicitaties, voorzien van pasfoto, te richten aan de afdeling Personeelszaken van Telecommunicatie Industrie BECKER N.V., Dijnseburgerlaan 1 te Zeist.

Dijnseburgerlaan 1, Zeist, postbus 75, telefoon 034 04 - 13 511 *

Het Chemisch Laboratorium RVO-TNO

Lange Kleiweg 137 te Rijswijk (ZH) zoekt een

Hoger Elektronicus

of hoger radiotechnicus, in het bezit van het diploma NERG of een gelijkwaardig diploma en bij voorkeur met praktijkervaring, ter ondersteuning van het researchwerk, met betrekking tot:

- elektronische aanpassing, c.q. mechanisering van research-apparatuur;
- ontwikkeling van apparatuur voor het automatisch verwerken van meetgegevens uit de researchsector;
- onderhoud en revisie van elektronische apparatuur.

Met inkt geschreven sollicitaties worden tegemoet gezien door de directeur van het Laboratorium, Postbus 4545 te Rijswijk.

ONTVANGEN BROCHURES EN CATALOGI

Alfred Ludert n.v. elektronica import en groothandel te Amersfoort heeft zijn catalogus no. 17 uitgebracht, waarin op overzichtelijke wijze een overzicht wordt gegeven van onderdelen en apparaten.

Inelco Holland n.v. heeft een vierbladig prijsblad uitgegeven over Daystrom-potentiometers.

Radelco n.v. heeft in het programma Schaffner Elektronische Bauteile een uit vijf typen bestaande serie ontstoringfilters voor thyristorschakelingen opgenomen.

Koopman & Co. electronica n.v. heeft een uitgebreide serie ruisgeneratoren voor diverse doeleinden en met verschillende frequentiespectra van de Amerikaanse fabriek Elgeno Incorporated aan het verkoopprogramma toegevoegd.

Gratz (Ned.) n.v. te Haarlem stuurde een verzamelfolder in de Duitse taal, waarin het complete programma radio- en TV-ontvangers is opgenomen.

Heynen n.v. heeft onlangs de alleenvertegenwoordiging gekregen van de Mentor produkten, bestaande uit knoppen, schalen, fijnregelingen, koppelingen, contactmateriaal en soldeerbouten.

Adviesbureau voor elektronemuziek te Harderwijk heeft naast de verkoop van het Rhodynia-Goldstream elektronenklavier een servicedienst voor elektronische orgels. De algemene voorwaarden voor onderhoudsabonnementen, serviceverzekering enz. zijn in een uitvoerige brochure opgenomen.

ITT Components groep heeft een catalogus uitgebracht, waarin een uitgebreid programma draai- en drukknoepschakelaars is opgenomen, welke worden gefabriceerd in de ITT-fabrieken in België, Duitsland, Engeland en Italië.

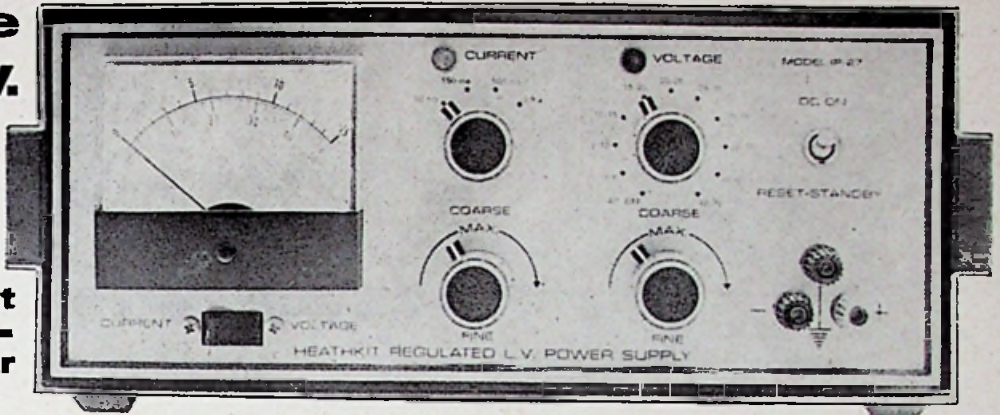
RCA Electronic Components is de naam van een nieuwe prijslijst voor halfgeleiders, bestemd voor de industriële afnemers. Het ligt in de bedoeling enige keren per jaar een supplement op deze prijslijst te laten verschijnen. Belangrijk is dat een aantal halfgeleiders in prijs is verlaagd, vooral is dat ook van toepassing op IC's.

HEATHKIT

EN VOEDINGSAPPARATUUR

Dit is de
IP-27 1-50 V.
DC 1,5 A
voeding

f 500.- bouwset
f 580.- bedrijfs-
klaar



De IP-27 is een regelbaar en gestabiliseerd voedingsapparaat met zwevende uitgang en is geheel getransistoriseerd. Bereik: 1-50 V DC in schakelstappen van 5 V met extra continue fijnregeling. Instelbare stroombegrenzing in 4 bereiken: 50 mA, 150 mA, 500 mA en 1,5 A met een continue regeling van 30 tot 100%. Uitgangsspanningsvariatie: max. ± 15 mV. Rimpel: max. 250 micro V. Omschakelbare meteraflezing voor spanning- en stroombereik. Afmetingen: 335 x 131 x 280 mm.

en er zijn er nog veel meer:

IP-12E.

Laagspanningsvoedingsapparaat - accuervanger. Uitgangsspanning: 6 of 12 V DC. 6-voltsbereik: ongefilderd 10 A continu, 15 A max. gefilderd, 5 A continu, minder dan 0,3% rimpel. 12-voltsbereik: ongefilderd 5 A continue, 7,5 A max. gefilderd, 5 A continue, minder dan 0,3% rimpel. Afmetingen: 335 x 188 x 195 mm.

f 335.- bouwset
f 395.- bedrijfsklaar

IP-17

De IP-17 is een universeel voedingsapparaat, gestabiliseerd en regelbaar. Bereik: 0-400 V DC bij max. 100 mA en 0 tot-100 V DC bij max. 1 mA voor neg. voorspanningen. Gloeispanning: 6,3 V/4A en 12,6 V/2A. Spanningsconstante: $\pm 1\%$ bij een netspanningsvariatie van $\pm 10\%$. Rimpel: minder dan 10 mV eff. Twee meters voor stroom- en spanningsaflezing. Zwevende uitgang. Afmetingen: 335 x 131 x 280 mm.

f 390.- bouwset
f 440.- bedrijfsklaar

IP-18

De IP-18 is een laagspanningsvoeding van 1-15 V DC bij 500 mA, is geheel getransistoriseerd, gestabiliseerd en regelbaar met stroombegrenzing en zwevende uitgang. Uitgangsspanningsvariatie: minder dan 50 mV, lager dan 0,05% bij een netvariatie van $\pm 10\%$. Rimpel: minder dan 0,1 mV. Stroombegrenzing: tussen 10 mA tot 500 mA met fijnregeling. Afmetingen: 140 x 112 x 147 mm.

f 145.- bouwset
f 190.- bedrijfsklaar

Alle prijzen incl. B.T.W.

inelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A.J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220



**Denkt u
nog steeds
dat Sennheiser
alléén maar
microfoons
maakt?**

Niets is minder waar. Sennheiser maakt nog zeer veel artikelen van dezelfde hoge kwaliteit als zijn microfoons, zoals o.a. Hi Fi versterkers. Artikelen, die U beslist moet kennen. Daarom geeft Sennheiser een uitgebreide brochure uit met zeer veel informatie en wetenswaardigheden, waarvan zelfs menig vakman nog iets kan opsteken. Deze 76 pagina's tellende "MICRO REVUE" kunt U gratis bestellen bij:

**N.V. KINOTECHNIEK
Domineeslaan 81, Zwanenburg,
Telefoon 02907-4841**



Vraag onze complete geluidsbrochure!